BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE DE PHOTOGRAPHIE

A. JARSON

# LA PHOTOGRAPHIE ASTRONOMIQUE ET LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES A LA PORTÉE DE TOUS

PARIS
CHARLES MENDEL, ÉDITEUR
118 ET 118bis, RUE D'ASSAS

*Tous droits réservés*

LIBRAIRIE ALAIN BRIEUX
48, rue Jacob . 75006 PARIS
Tél. 260.21.98

La

# PHOTOGRAPHIE ASTRONOMIQUE

## A LA PORTÉE DE TOUS

Digitized by the Internet Archive
in 2025 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/photographieastr00jars

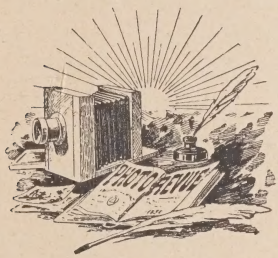
A. JARSON

LA

# PHOTOGRAPHIE
## ASTRONOMIQUE

ET LES

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES
### à la portée de tous



PARIS
CHARLES MENDEL ÉDITEUR
*118 et 118bis, rue d'Assas*

Tous droits réservés.

# ERRATA

P. 5. Après : *une symphonie ;* ajouter *ou.*
P. 7. Au lieu de : *Anderson ;* lire : *Andersen.*
P. 9. Au lieu de : *imposeraient ;* lire : *imposerait.*
P. 11. Au lieu de : *scie* ; lire : *tire.*
P. 12. Au lieu de : *déterminées ;* lire : *déterminés.*
P. 19. Supprimer : *tout d'abord.*
P. 21. Au lieu de : *extrémé ;* lire : *extrémité.*
P. 21. Au lieu de : *celle* et *coûteuse ;* lire : *celles* et *coûteuses.*
P. 29. Au lieu de : *la en monture ;* lire : *la monture en.*
P. 32. Au lieu de : *goudronnés ;* lire : *goudronné.*

# AVANT-PROPOS

Je n'ai pas eu, en écrivant cet opuscule, la prétention de faire un nouveau traité d'astronomie populaire, prétention qui serait, du reste, presque inexcusable en présence des ouvrages de ce genre que nous ont donné des auteurs tels que Arago, Guillemin et M. Camille Flammarion. Je me suis efforcé simplement de populariser l'étude *pratique* de l'astronomie, cette science si attrayante et si éducatrice, en facilitant aux personnes qui ne peuvent se procurer des instruments coûteux les observations et la photographie célestes.

Je ne propose pas évidemment à mes lecteurs de se livrer à des études toutes spéciales et de haute précision, telles que des mesures micrométriques, mais je leur montre, par exemple, que les lunes de Jupiter, l'anneau de Saturne, les montagnes lunaires, les principales étoiles doubles peuvent être vus avec des instruments d'une simplicité et d'un bon marché remarquables.

En outre, aussi bien pour les personnes qui possèdent déjà une lunette que pour celles qui en construiront une en se reportant à mes indications, je décris certains

moyens, certaines adaptations, pratiques et économiques, facilitant les observations ou permettant des travaux spéciaux.

L'ingéniosité des amateurs et même de certains astronomes s'est souvent exercée à ce sujet, et ce ne sont pas les instruments ainsi modifiés ou même établis de toutes pièces qui ont donné les moins bons résultats. C'est ainsi que des amateurs ont installé leur lunette équatorialement, que certains ont construit une chambre noire avec obturateur à grande vitesse pour la photographie du soleil, que d'autres ont édifié une coupole, etc., etc.

Malheureusement, il est difficile à l'amateur qui a modifié ou complété par ses propres moyens son installation de faire profiter ses confrères de son expérience. Par suite, la plupart de ces procédés économiques et pratiques restent ignorés de la généralité des amateurs, auxquels ils éviteraient cependant des tâtonnements, de la perte de temps et des dépenses.

Je pense donc avoir fait un travail utile en réunissant ceux de ces procédés que j'ai pu apprécier et qui répondent à peu près à tous les besoins des observateurs. Les nombreuses lettres que j'ai reçues à l'occasion de la publication, dans diverses revues, de certaines parties du présent ouvrage, aussi bien que des conversations fréquentes avec des amateurs, me confirment, du reste, dans cette pensée.

L'éminent auteur de l'*Astronomie populaire,* M. Camille Flammarion, me faisait l'honneur de m'écrire, après la publication, dans le *Bulletin de la Société astronomique*

*de France* de l'un de mes articles, que j'allais contribuer à fonder une astronomie très populaire.

Je n'espère pas tant de ce modeste travail, mais je me trouverai déjà satisfait si j'ouvre à quelques personnes un champ d'admirations toutes nouvelles, si je les amène à réfléchir et à rêver, en donnant pour base à leurs rêves des réalités plus merveilleuses, d'ailleurs, que les conceptions les plus extraordinaires des poètes et des romanciers.

A. Jarson.

# PRÉFACE

Le nombre des personnes que séduit le merveilleux spectacle de la nuit étoilée et qui, devant ces mystérieuses étoiles dont la faible lumière éclaira les premiers humains, sont envahies par le désir d'en pénétrer les secrets, s'accroît de jour en jour ; mais l'intellectualité n'étant pas toujours proportionnelle à la fortune, nombreuses aussi sont les personnes qui ne peuvent acquérir la moindre des lunettes astronomiques.

Beaucoup, en outre, devant ce fourmillement de mondes qui les attire et les retient, se contentent de rêver et d'admirer, se figurant que l'astronomie est interdite à toute personne qui ne possède pas une instruction mathématique supérieure et qui n'a pas à sa disposition des instruments puissants et par cela même très coûteux.

Nous dirons tout d'abord qu'il n'est pas plus nécessaire d'être mathématicien pour ressentir les émotions que réservent les observations astronomiques, qu'il n'est nécessaire de connaître les lois sévères de l'harmonie pour être ému par une symphonie, ou de savoir effectuer les longs calculs de la résistance des matériaux pour être séduit par la beauté de certains édifices.

Quant aux instruments, il ne sont pas aussi indispensables et surtout aussi difficiles à se procurer que l'on est tenté de le croire. De plus, les instruments géants des

grands Observatoires ne procurent pas des spectacles plus attrayants que ceux qu'offrent à leurs possesseurs les petits instruments à la portée des bourses les plus modestes.

La Lune, avec ses rainures sillonnant ses plaines, avec l'ombre de ses montages s'allongeant sur le sol en y dessinant leurs crêtes, avec ses cratères immenses dont la ressemblance avec nos volcans éteints de l'Auvergne est si grande, n'est pas plus saisissante à voir dans un instrument de six mètres de longueur que dans un d'un mètre seulement. Les gigantesques déchirements de la surface du Soleil, que l'on appelle des taches, taches dont la grandeur atteint parfois jusqu'à huit fois le diamètre de la Terre, sont visibles dans les plus petites lunettes astronomiques avec lesquelles on peut suivre leurs variations de formes et de dimensions. Les lunes de Jupiter, leur passage devant le disque de la planète, leurs éclipses si fréquentes, sont également observables dans une lunette de très faible pouvoir. Une lunette très rudimentaire, telle que celle dont la description sera donnée plus loin et que chacun peut construire sans difficultés, moyennant une dépense de quelques francs, permet de séparer certaines étoiles doubles, ces soleils associés pour une même route dans l'espace, en deux points brillants bien distincts ; de voir, par exemple, l'étoile Albiréo, de la constellation du Cygne, se dédoubler en deux point brillants et colorés, l'un jaune d'or, l'autre bleu.

Ces contemplations, je le répète, sont à la portée de tous, et l'on ne peut les abandonner ni s'en lasser quand on les a commencées, tant elles sont captivantes, tant elles emplissent de sentiments d'admiration et de noble fierté.

Quant à la photographie céleste, nous verrons qu'elle est également accessible à tous et qu'il est facile à

chaque amateur d'obtenir sans grandes dépenses des clichés du ciel, ces clichés si intéressants et si peu communs, et dont les auteurs sont fiers à juste titre.

Maintenant, si nous laissons de côté l'attrait personnel de ces observations d'amateurs, si nous envisageons leur utilité scientifique, il nous suffira, pour montrer cette dernière, de rappeler quelques découvertes. C'est un amateur, M. Anderson, qui signala au monde savant l'étoile nouvelle de 1901 ; c'est un amateur, Pons, concierge à l'observatoire de Marseille, qui découvrit en 1818 la comète qui porte son nom ; c'étaient aussi des amateurs : Hencke, maître de poste à Berlin, qui découvrit trois petites planètes, et Goldschmidt, peintre allemand naturalisé Français, qui découvrit successivement, de la fenêtre de sa chambre, quatorze de ces petits astres ; plus récemment, c'est également un amateur, M. Quénisset, qui découvrit la comète à laquelle on a donné aussi son nom. Et cette liste pourrait être allongée...

Je ne crois pas qu'il soit utile d'ailleurs de continuer ces considérations préliminaires dont j'espère prouver la justesse en contribuant par l'indication de moyen simples et pratiques et par la description d'installations faciles et peu coûteuses, à mettre les observations astronomiques à la portée de tous.

CHAPITRE PREMIER

# Lunettes

Dans sa plus grande simplicité, une lunette astronomique est formée d'un tube noirci intérieurement et aux extrémités duquel sont placées deux lentilles convergentes : l'une à long foyer et du plus grand diamètre possible dite *objectif* ; l'autre, à court foyer et de petit diamètre, dite *oculaire*.

L'objectif qui est fixé à l'extrémité du tube tournée vers l'objet à examiner, est destiné à fournir de cet objet une image renversée que l'on regarde avec l'oculaire qui remplit le rôle de loupe. L'oculaire est fixé à l'extrémité d'un tube dit *porte-oculaire* pouvant glisser dans le tube principal afin de permettre la mise au point. Peu importe que l'on soit presbyte ou myope, il suffit pour avoir une image nette d'avancer ou de reculer le tube porte-oculaire.

Nous rappellerons que le foyer principal d'une lentille convergente est l'endroit où se fait l'image d'un objet éloigné ; plus rigoureusement, c'est le point de l'axe de la lentille où se rencontrent, après l'avoir traversée, les rayons lumineux parallèles émanant d'un objet éloigné. La longueur focale ou, autrement dit, la distance du foyer à la lentille varie suivant la courbure et le pouvoir réfringent du verre ; elle est environ deux fois plus grande que le rayon de courbure des faces.

L'image au foyer de l'objectif devant être d'autant plus lumineuse qu'elle doit être plus agrandie, il y a avantage à avoir un objectif de grande dimension qui concentre en chaque point de l'image un grand nombre de rayons lumineux émanant de l'objet examiné.

A ce sujet, nous mettrons le lecteur en garde contre la découverte fréquemment annoncée aux journaux ou aux sociétés scientifiques, du moyen d'obtenir des grossissements infiniment supérieurs à ceux obtenus jusqu'alors.

Les procédés proposés sont toujours les mêmes et se réduisent à deux : examen de l'image focale avec des microscopes composés, ou une série d'oculaires amplifiant chacun l'image agrandie donnée par le précédent ; photographie de l'image focale, agrandissement du cliché, puis agrandissement de l'agrandissement obtenu, et ainsi de suite, soit une série presque illimitée d'agrandissement.

Ceux qui préconisent ces procédés oublient un phénomène optique capital ; c'est que la lumière décroît au fur et à mesure que le grossissement augmente, de sorte qu'à une certaine limite, l'image disparaît.

En outre, le grain des émulsions photographiques limite les agrandissements rêvés par certaines personnes, ce grain étant bien entendu également agrandi et finissant par empiéter sur les détails.

Il ne faut pas oublier non plus que si les instruments permettaient des grossissements considérables, l'atmosphère, par ses impuretés et son agitation continuelle qui sont elles-mêmes amplifiées et troublent l'image, imposeraient une limite à ces grossissements. C'est même pour obvier à ce grand inconvénient que l'on établit les Observatoires autant que possible sur des points culminants : l'Observatoire Janssen au mont Blanc, l'Observatoire Lick au mont Hamilton, etc., mais

on n'y remédiera évidemment pas complètement.

Enfin, pour éviter dans la mesure du possible les aberrations, la longueur focale de l'objectif doit être très grande, ce qui revient à dire que la courbure des faces doit être très peu accentuée. On démontre en effet que les aberrations d'une lentille sont d'autant plus prononcées que le rayon de courbure des faces est plus petit.

Les aberrations qui affectent une lentille et sur lesquelles nous devons résumer quelques notions indispensables, sont de deux sortes : l'*aberration chromatique* ou de *réfrangibilité* et l'*aberration* de *sphéricité*.

Les lentilles, comme les prismes, dispersent les rayons lumineux en même temps qu'elles les dévient. Autrement dit, les rayons qui traversent une lentille, non seulement se dévient, mais encore se décomposent comme s'ils passaient à travers un prisme, de sorte que l'on obtient une image irisée. C'est ce défaut que l'on désigne sous le nom d'aberration *chromatique* ou de *réfrangibilité*. L'achromatisme a pour but d'annuler cette dispersion et d'empêcher par suite la coloration qui en résulte, tout en conservant la déviation. On réalise l'achromatisme d'un objectif en le composant de lentilles de courbures opposées et de dispersion différente, en associant par exemple, une lentille convergente de crown (verre ordinaire) à une lentille divergente de flint (verre à base de plomb).

L'aberration de *sphéricité* est le défaut de concours en un même point des rayons émergents. Ce défaut résulte de ce que les rayons sont d'autant plus déviés qu'ils émergent plus près des bords, ce qui les fait évidemment rencontrer l'axe de la lentille en des points différents.

Pour reconnaître si un objectif est dépourvu de l'aberration chromatique ou de réfrangibilité, c'est-à-dire de

celle qui a pour résultat de donner une image irisée, on pointe la lunette sur un astre brillant et on met au point. Si, en tirant l'oculaire au-delà du foyer, un anneau vert se produit autour de l'astre, tandis qu'au contraire, si l'on enfonce l'oculaire en-deçà du foyer, on aperçoit un anneau pourpre, l'objectif est dépourvu de l'aberration chromatique.

L'aberration de sphéricité, c'est-à-dire celle qui a pour résultat de donner une image floue, se révèle par la mise au point sur une étoile de 2e ou 3e grandeur. Si, après avoir recouvert l'objectif d'un disque de carton dans lequel on a découpé une ouverture circulaire d'un diamètre égal à la moitié environ de celui de l'objectif, l'astre est encore nettement au foyer, l'objectif est dépourvu de l'aberration de sphéricité.

Le prix relativement élevé des lunettes astronomiques résulte surtout de la valeur de l'objectif qui croît considérablement et sans aucune proportion avec le diamètre des lentilles. Ainsi, tandis qu'un objectif de $75^{m/m}$ de diamètre vaut non monté 50 francs, un de $160^{m/m}$, soit de diamètre double, vaut, non monté également, 1.100 francs. L'obtention des masses de verre bien homogènes d'où l'on scie les lentilles, la taille de celles-ci suivant des courbures mathématiquement déterminées, le polissage, etc., constituent des opérations longues et délicates dont la difficulté n'est généralement pas soupçonnée. Comme exemple, on peut citer l'objectif de 97 c/m de diamètre de l'observatoire Lick aux Etats-Unis qui a été recommencé 19 fois et dont la construction a demandé trois années.

*Les aberrations d'une lentille,* nous l'avons dit, *sont d'autant moins sensibles que la courbure de ses faces est moins prononcée.*

Nous insistons sur ce fait, car il va permettre de comprendre comment on peut se construire pour un prix

absolument infime une lunette astronomique en utilisant comme objectif un verre de monocle ou de lorgnon à long foyer.

Quoique l'idée de cet emploi ne soit pas nouvelle, elle est, ainsi que j'ai pu maintes fois en juger, presque ignorée, et je crois même que beaucoup de personnes souriront tout d'abord devant cette prétention de sonder le ciel avec un verre de monocle !

Il ne faut pas croire évidemment que cet objectif rudimentaire surpasse les objectifs doubles des lunettes astronomiques du commerce ; mais il est suffisant pour procurer des instants de contemplation délicieuse en montrant le ciel sous un aspect tout à fait inattendu. On ne peut même supposer, avant de s'en être servi, les résultats auxquels il permet d'arriver. En ce qui me concerne, bien que je sois habitué à observer le ciel avec des lunettes puissantes, j'ai été frappé des résultats obtenus avec une lunette que j'ai construite en utilisant comme objectif un verre de monocle revenant à 1 franc, et j'ai observé avec plaisir, au moyen de ce petit instrument si facile à se procurer.

J'obtiens avec cette lunette des grossissements variant de 30 à 110 fois. La lune y est des plus intéressantes à contempler, les cirques et les plaines avec leurs ombres et leurs principales rainures sont nettement déterminées. Jupiter est vu bien distinctement avec ses quatre satellites ; son disque très accentué se détache bien sur le fond du ciel ; une bande est bien visible. Saturne forme une miniature charmante ; l'anneau qui l'entoure paraît bien séparé du globe central. Les étoiles doubles à composantes éloignées, telles que Mizar, Albiréo, gamma Andromède, etc., sont nettement dédoublées.

Je m'étendrai sur la description de cette lunette, car elle servira de type pour la construction de lunettes, tant astronomiques que terrestres, accessibles à tous.

Ainsi que l'on peut s'en faire une idée par la photographie, cette lunette est longue et par cela même encombrante,— mais c'est sa longueur qui en fait la qualité.

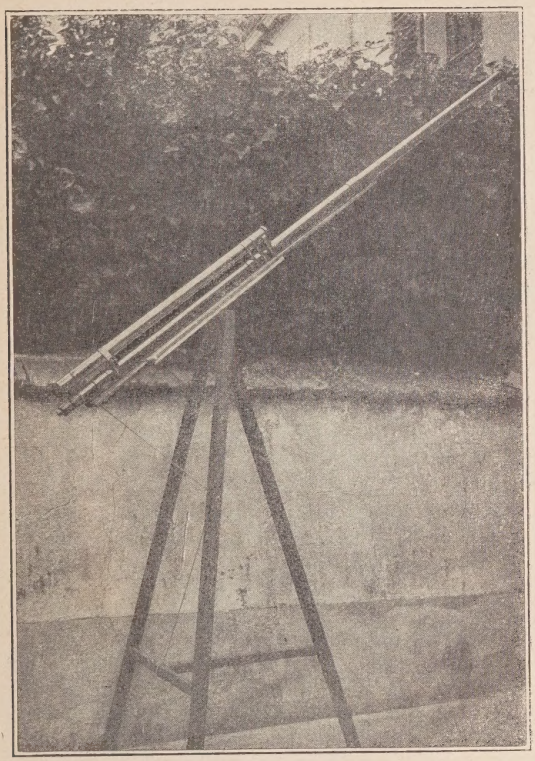


Fig. 1. — Une lunette astronomique pour 5 francs.

L'objectif est, en effet, un verre convexe n° 72, soit de 2 mètres environ de foyer. C'est donc un objectif

simple ; mais ses faces, *presque parallèles en raison de la grande longueur focale*, rendent les aberrations presque nulles.

On pourrait avoir le même grossissement maximum avec une lunette plus courte, mais ce serait au détriment de la netteté de l'image obtenue. Les aberrations n'étant pas corrigées, il faut en effet s'efforcer qu'elles soient le moins possible accentuées ; de là l'utilisation de verres à très long foyer, et les résultats surprenants que l'on obtient avec eux.

Le corps de la lunette est un tuyau en zinc. Dans ce tuyau glisse à frottement doux, à l'une des extrémités, un autre tube en carton portant l'oculaire.

Le système optique de l'oculaire est tout simplement une lentille biconvexe détachée d'un petit objet dit « compte-fils » que l'on trouve dans les bazars au prix de 0 fr. 50 environ. Si l'on veut avoir plusieurs grossissements, il suffit évidemment d'avoir plusieurs lentilles de rechange dont les foyers diffèrent. Je rappellerai en passant que le grossissement est le rapport de la longueur focale de l'objectif à la longueur focale de l'oculaire. Ainsi, la longueur focale de l'objectif étant de 2 mètres, on obtiendra successivement, avec des lentilles de 10, 4 et 2 centimètres de foyer comme oculaires, des grossissements de 20, 50 et 100 fois.

Cette lunette embrassant un champ très restreint, il est de toute nécessité, pour amener rapidement l'astre cherché devant l'œil de l'observateur, de la compléter par un chercheur, c'est-à-dire une lunette plus petite embrassant un champ plus vaste.

On comprend que sous le nom de champ, l'on désigne la partie du ciel visible dans une lunette. Plus scientifiquement, nous dirons que le champ est limité par la surface d'un cône ayant son sommet au centre optique de l'objectif et ayant pour base le contour de l'oculaire.

Ce dernier étant d'autant plus petit qu'il grossit davantage, le champ est d'autant moins étendu que le grossissement obtenu est plus considérable.

Le corps du chercheur est également en zinc. Son système optique se compose, de même que celui de la lunette principale, d'un verre de lorgnon comme objectif et d'une lentille convexe comme oculaire. Les verres sont choisis en vue d'obtenir un grossissement moindre et par suite, un champ plus étendu. On pourrait choisir par exemple, comme objectif, un verre convexe n° 15, soit de 40 centimètres environ de foyer, et pour oculaire une petite loupe de 10 centimètres de foyer.

Le champ de la lunette principale étant, ainsi qu'il est dit plus haut, très restreint, l'astre observé sort très vite de ce champ. Pour l'y amener et l'y maintenir, il faut procéder à un réglage parfait du chercheur avec la lunette, c'est-à-dire fixer les deux tubes de telle façon que lorsqu'un astre est vu au centre du champ du chercheur, il soit au même instant au centre du champ de la lunette principale.

Pour effectuer ce réglage, on fixera tout d'abord les deux lunettes l'une sur l'autre en s'efforçant d'obtenir le plus de parallélisme possible. On finira le réglage soit au moyen de cales, soit, ce qui est préférable, au moyen de vis. Afin de faciliter la pose de ces vis, on pourra séparer les deux tubes par des morceaux de bois dans lesquels ils s'encastreront.

On pourra du reste s'inspirer pour cet agencement comme pour celui du pied, des figures qui accompagnent ce travail.

Il sera bon de mettre à l'oculaire du chercheur deux fils en croix qui permettent d'être certain que l'astre visé est exactement au centre du champ. Cette croisée de fils que l'on désigne sous le nom de réticule, se fera facilement avec deux cheveux que l'on fixera au moyen

de colle ou de pains à cacheter sur une couronne en carton pouvant s'introduire dans le tube, à frottement doux, et être placée au foyer de l'oculaire.

Enfin, pour ce réglage, il faudra viser un point lumineux terrestre et non une étoile, la marche apparente de cette dernière étant beaucoup trop rapide pour permettre ce travail de précision.

De même que l'on ne saurait trop recommander un réglage précis du chercheur, on n'insistera jamais trop sur la nécessité d'apporter tous ses soins à la construction du pied. La meilleure des lunettes ne vaut rien si elle est mal montée, car l'on ne peut s'en servir, l'astre dansant dans le champ, puis disparaissant avant qu'on ait eu le temps de l'observer.

Quoique nous devrions consacrer un chapitre spécial aux différentes montures, il est préférable d'indiquer à cette place comment on peut économiquement, installer cette lunette.

J'ai adopté le dispositif suivant qui me paraît un des plus simples et en même temps un des plus stables :

La lunette est fixée sur une planche étroite pouvant se mouvoir latéralement,soit à gauche, soit à droite, sur une planche plus large, en tournant autour d'un axe constitué par un boulon de cinq centimes. Au moyen d'une vis longue pouvant tourner dans un pas fixé sur la plus large, on obtient un déplacement latéral aussi lent qu'on le désire de la planche plus étroite qui porte la lunette (voir fig. ci-contre).

Avec ma vis de déplacement latéral (vis servant auparavant à soutenir un store de fenêtre), je puis suivre un astre pendant vingt minutes sans déplacer le trépied, sur lequel la planche large est fixée au moyen d'une forte charnière.

Le mouvement en hauteur est obtenu par un simple cordon.

A l'extrémité de la planche large, près de l'oculaire, sont vissées des plaques de plomb tirées de vieux tuyaux aplatis et destinées à servir de contrepoids.

Nous reviendrons sur cette lunette quand nous aborderons la photographie céleste, mais dès maintenant nous signalerons qu'elle se prête fort bien à la photographie

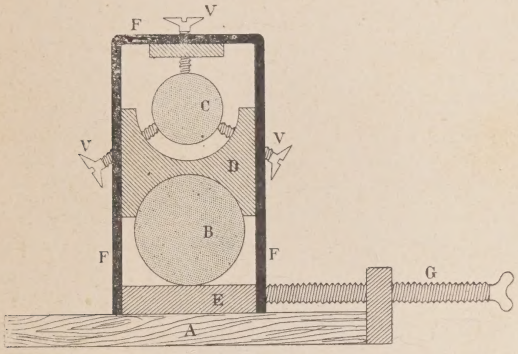



Fig. 2.— Coupe du porte-lunette, près de l'oculaire.

A. Planche large mobile dans un champ vertical. — B. Lunette. — C. Chercheur. — D. Une des deux planches posées sur la lunette et supportant le chercheur. — E. Planche de mouvement latéral. F. Lame de zinc réunissant les lunettes à la planche E. — G. Vis de déplacement latéral lent.

de la lune et à celle du soleil, le manque de luminosité étant notamment dans ce dernier cas une qualité.

Bien qu'en raison de l'accentuation des courbures, les images soient d'autant moins nettes que la longueur focale est plus petite, il est possible de construire des lunettes plus courtes que celle ci-dessus décrite. On a encore des images fort intéressantes, surtout de la lune, avec un verre n° 30, soit d'une longueur focale de 81 centimètres. Je recommanderai toutefois d'employer comme oculaires des verres de moins en moins grossis-

sants au fur et à mesure que l'on utilisera comme objectifs des verres de longueur focale plus petite.

Ces lunettes plus courtes seront surtout commodes pour les personnes n'ayant pas de jardin ou de cour à leur disposition. Elles seront aussi d'un maniement plus facile si l'on désire les utiliser comme lunettes terrestres.

Cette utilisation qui dans bien des cas peut faire plaisir est d'une facilité extrême. Il suffit de remplacer l'oculaire ordinaire, c'est-à-dire, la lentille convergente, par un verre divergent, c'est-à-dire un verre de myope. L'image focale sera alors redressée en même temps qu'elle sera agrandie. Ce procédé est beaucoup plus simple que celui qui consisterait à intercaler deux lentilles convergentes entre l'objectif et l'oculaire.

Le grossissement à obtenir pour les observations terrestres ne devra pas dépasser une dizaine de fois.

On se souvient que pour calculer le grossissement d'une lunette, on divise la longueur focale de l'objectif par celle de l'oculaire. Pour connaître la longueur focale d'un verre biconvexe, il suffit de mesurer son éloignement d'une feuille de papier sur laquelle il projette une image nette du soleil. La mesure de la distance focale d'une lentille biconcave demande une minute de plus : sur l'une de ses faces, on colle un carton percé de deux trous espacés d'un demi-centimètre, et l'on reçoit les deux lumières réfléchies par ces deux points sur une feuille de papier que l'on éloigne jusqu'à ce qu'elles aient un écart double de celui des deux points ; la distance de la feuille de papier à la lentille est égale à la longueur focale.

Si l'on achète des verres de lorgnon ou de monocle, on se rappellera que leur numéro indique la longueur focale en pouces, et qu'il y a lieu, par conséquent, de multiplier ce numéro par 27 pour avoir la longueur focale en millimètres.

Il est intéressant aussi de connaître le champ de vision de chaque oculaire. Plusieurs moyens très simples permettent d'y arriver. Le plus précis est le suivant : On compte en secondes le temps que met une étoile voisine de l'équateur à traverser le champ dans sa plus grande largeur ; en multipliant par 15, on a le diamètre en secondes d'arc. On peut encore se servir, pour cette mesure, de la lune, en se rappelant que son diamètre est de 31' 1/2.

Si l'on se construit une lunette, il ne faut pas omettre de la noircir à l'intérieur. En outre, il est essentiel que la matière noire apposée ne produise pas de reflets. On pourra se servir d'un mélange de colle de pâte et de noir de fumée mouillé de quelques gouttes de vinaigre. On pourrait également utiliser le noir vendu dans le commerce pour tracer des lettres avec des vignettes découpées dans du zinc.

Tout d'abord, en terminant ce chapitre, il me paraît utile de faire connaître les prix auxquels on peut se procurer des petites lunettes astronomiques dans le commerce, certaines personnes s'en privant peut-être en les croyant beaucoup plus coûteuses qu'elles ne le sont réellement.

En s'adressant à des maisons spéciales, on peut avoir une lunette de 57 millimètres de diamètre, grossissant au maximum 110 fois, à 100 francs environ ; une de 75 millimètres, grossissant 150 fois, coûte 200 francs.

J'indiquerai un peu plus loin divers moyens de faciliter les observations aussi bien que la photographie céleste en donnant à ces lunettes, ainsi qu'à celles construites avec de simples verres de lorgnon, un mouvement équatorial.

CHAPITRE II

# Montures

Le pied le plus simple sur lequel on puisse installer une lunette astronomique est le pied dit *altazimatal,* c'est-à-dire permettant de la mouvoir en hauteur et en azimut. C'est sur un pied altazimutal que sont montées les lunettes ordinaires de 43 m/m à 108 m/m d'ouverture vendues dans le commerce à des prix variant de 100 à 600 francs environ. Je n'insisterai pas sur ce genre de monture, les amateurs pouvant du reste s'inspirer pour installer ainsi la lunette qu'ils auraient construite, des indications du chapitre précédent.

Dans leur mouvement apparent produit par la rotation de la terre, les étoiles décrivant dans le ciel une circonférence, on est obligé, pour suivre l'une d'elles avec une lunette altazimutale, de déplacer à la fois le corps de la lunette dans deux sens : en hauteur et en azimut. L'ennui de cette double et continuelle correction, ainsi que la difficulté de trouver un astre invisible à l'œil nu et de le conserver ensuite au centre du champ, ont conduit les amateurs à s'efforcer de monter eux-mêmes leur lunette, de telle sorte qu'une fois pointée sur un astre trouvé, soit par la vue simple, soit par les coordonnées, il soit facile de garder cet astre au centre du champ, en n'ayant qu'à pousser la lunette dans un seul

sens. On peut ainsi, même sans adjonction d'un mouvement d'horlogerie, suivre un astre assez facilement pour permettre des photographies à longue pose.

Ce genre de monture est dit monture *parallactique* ou plus habituellement monture *équatoriale*.

Théoriquement,on conçoit qu'il suffirait pour transformer une lunette altazimutale en lunette équatoriale, d'incliner son pied jusqu'à ce qu'il soit parallèle à l'axe idéal autour duquel la terre semble tourner, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il fasse avec le plan horizontal un angle égal à la latitude du lieu. Pratiquement, on ne peut se contenter d'opérer ainsi, car le système d'attache d'une lunette altazimutale à l'extrémé de son pied ne permettrait pas de la mouvoir dans tous les sens.

Avant d'aborder la description de montures équatoriales économiques, — celle du commerce étant fort coûteuse, — il me paraît utile d'indiquer un moyen de trouver avec une lunette altazimutale, en utilisant les heures de passage au méridien, indiquées notamment par l'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour les principales étoiles, soit, en plein jour, une étoile de première grandeur, observation toujours saisissante, soit, la nuit, un astre invisible à l'œil nu.

On commencera par tracer la méridienne du lieu où l'on observe, c'est-à-dire la ligne Sud-Nord, et, au moyen d'un fil à plomb, on placera la lunette de telle façon qu'elle se meuve de bas en haut dans le plan du méridien.

Connaissant l'heure à laquelle une étoile doit passer en plein jour au méridien, il ne sera plus nécessaire que de donner à la lunette, pour cette heure précise, une inclinaison égale à la hauteur de l'étoile.

Si la déclinaison de l'étoile est boréale, la hauteur est égale à la déclinaison ajoutée au complément de la latitude du lieu, soit 41° pour Paris ; si la déclinaison est

australe, il faut, au contraire, soustraire la déclinaison du complément de la latitude.

Pour donner à la lunette l'inclinaison voulue, on placera sur le corps de la lunette, dans un plan vertical, une petite planche carrée sur laquelle on aura tracé préalablement un quadrant divisé en degrés et demi-degrés et dont le centre sera au sommet le plus élevé (fig. 3). A ce sommet, on fixera un fil à plomb, dont le fil devra coïncider avec le nombre de degrés correspondant à la hauteur de l'astre.

Pour trouver la nuit un objet céleste, invisible à

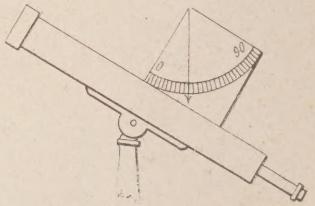



Fig. 3. — Lunette altazimutale.

l'œil nu, une nébuleuse, par exemple, on pourra aussi utiliser cette installation. La déclinaison de cet objet permettra, en suivant les indications ci-dessus, de trouver sa hauteur. Pour avoir l'heure de son passage au méridien, on prendra la différence entre son ascension droite et celle d'une étoile visible dont on connaît l'heure du passage au méridien. Ainsi Altaïr de l'Aigle, dont l'ascension droite est de 19 h. 45, passe au méridien tel jour à 10 h. 50 du soir ; l'amas Messier XI, l'un des plus beaux du ciel, a comme ascension droite 18 h. 45 ; il passera donc au méridien une heure exactement avant Altaïr, soit à 9 h. 50.

On aura soin, pour ces observations, d'utiliser d'abord un faible grossissement, de manière à embrasser le plus grand champ et à éviter ainsi des tâtonnements.

Un moyen très simple pour transformer momentanément une lunette altazimutale en lunette équatoriale est le suivant :

On fixera au pied de la lunette (fig. 4) et horizontalement une barre de bois MN. Dans cette barre, en un point C choisi de manière que l'angle ACN soit égal à la latitude du lieu où l'on observe, l'on percera un trou dans lequel glissera une chaîne légère ou une lanière

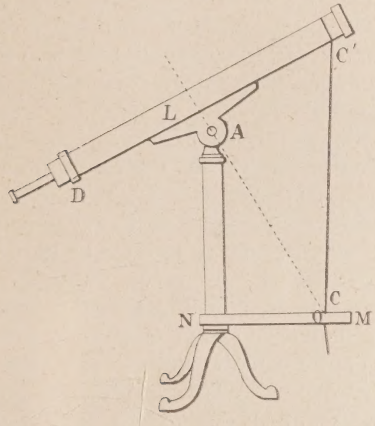



Fig. 4. — Usage comme lunette équatoriale.

fixée par l'une de ses extrémités au corps de la lunette près de l'objectif. La chaîne pourra être serrée dans le trou C, soit par une vis, soit par un autre moyen. Afin que la chaîne soit bien tendue, on entourera le tube de la lunette près de l'oculaire d'un collier de plomb.

Pour observer, on installera la lunette de manière que la barre MN soit dans le plan du méridien, l'extrémité M étant dirigée vers le Sud. Dès que l'astre cherché sera dans le champ de l'instrument, on fixera

la chaîne au point C. L'extrémité de la lunette décrivant alors, non plus une ligne droite, mais une courbe, dont le rayon sera CC', il suffira de pousser légèrement la lunette de côté pour conserver l'astre dans le champ.

Ainsi installée, la lunette altazimutale ne permettrait d'observer équatorialement que dans la partie du ciel Est-Sud-Ouest. Pour observer dans la partie Est-Nord-Ouest, il suffira de détacher la chaîne de l'extrémité supérieure de la lunette et de la fixer près de l'oculaire.

La construction d'un pied équatorial proprement dit présente des difficultés plus grandes, mais qui sont loin d'être insurmontables.

Suivant les facilités que l'on aura, on pourra employer comme pièces principales, soit du fer, soit du bois.

Tout d'abord, on construira avec trois planches assez épaisses et d'une quinzaine de centimètres de largeur un triangle dont l'un des angles sera égal à la latitude du lieu (fig. 5).

Par le plus grand côté de cet angle, le triangle pourra être vissé sur un massif en maçonnerie ou sur un simple trépied. Sur l'autre côté du même angle, sera installé l'axe horaire, c'est-à-dire l'axe dirigé dans le sens de la ligne des pôles autour de laquelle tout le ciel paraît tourner. Cet axe pourra être, soit en fer et tourner dans une gaine solidement fixée au triangle ; soit en bois et tourner dans des colliers ou entre de petits galets en cuivre. Pour une lunette de 4 pouces d'ouverture, il faudrait donner à un axe en bois un diamètre de 8 à 10 centimètres environ. Il est presque indispensable d'entourer la partie tournant dans les colliers ou entre les galets d'une bande de cuivre.

Pour avoir un axe parfaitement rond en évitant des raccords, la manière la plus simple d'opérer sera de se procurer chez un plombier deux morceaux d'un tuyau

de cuivre de diamètre intérieur égal à celui de l'axe en bois.

Si l'on peut avoir recours à un mécanicien, on lui demandera d'établir en fer les deux axes, l'axe horaire et l'axe de déclinaison, ce dernier tournant également dans

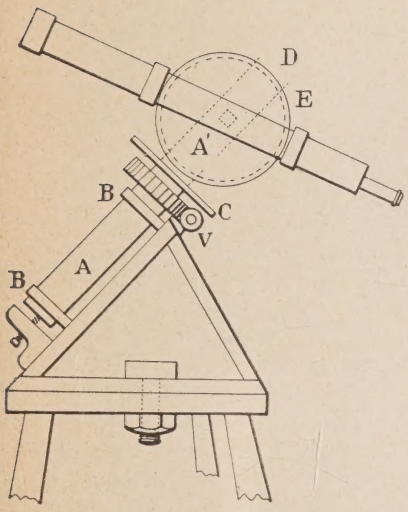



Fig. 5. — *Pied équatorial* (Elévation).

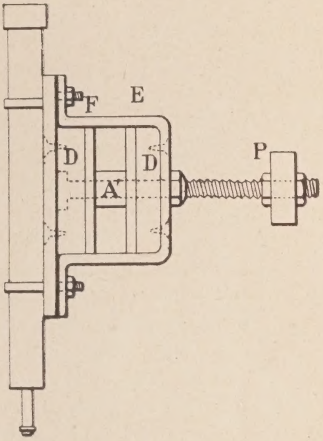



Fig. 6. — *Détail de l'assemblage.*

A. Axe horaire. — A' Partie carrée de cet axe. — B. Colliers dans lesquels tourne l'axe horaire. — C. Cercle horaire. — D. Disques tournant ensemble au moyen de la chape F. — E. Disques fixes. P. Contre-poids. — V. Vis tangente.

une gaine, laquelle sera fixée solidement à l'extrémité supérieure de l'axe horaire et perpendiculairement à cet axe. L'axe de déclinaison se terminera alors à l'une de ses extrémités par une pièce soutenant la lunette; l'autre extrémité sera filetée et supportera comme contrepoids une rondelle de plomb retenue par des écrous.

Si l'on utilise du bois, on pourra procéder comme suit : l'axe horaire se terminera à son extrémité supérieure par une partie carrée de 40 centimètres de longueur environ (fig. 6). Sur deux faces opposées de cette partie carrée, on fixera à demeure deux disques de bois de 1 à 2 centimètres d'épaisseur et de 35 centimètres de diamètre. L'axe de déclinaison sera formé par un boulon passant par le centre de ces disques et traversant par suite la partie carrée de l'axe horaire. Ce boulon traversera également deux autres disques en bois d'un diamètre légèrement supérieur aux deux premiers et de 3 centimètres d'épaisseur. Ces deux disques épais tourneront ensemble en glissant à frottement doux chacun sur l'un des disques fixes. Une chape en fer réunissant les disques épais, dont l'un supportera la lunette, leur assurera ce même mouvement et répartira le poids de la lunette sur tout le système ; toutefois, pour la commodité des mouvements, cette chape pourra ne pas exister, surtout lorsque la lunette n'aura pas une ouverture supérieure à 10 à 12 centimètres. Les disques seront plus ou moins serrés et par suite le frottement sera plus ou moins doux, suivant que l'on placera des lames de bois ou de cuir plus ou moins épaisses entre les écrous de serrage et les pièces contre lesquelles il s'appliqueront.

L'idée première d'une monture à peu près semblable revient, je crois, à un amateur très habile, M. Soulié ; chacun pourra d'ailleurs, en s'aidant des explications générales ci-dessus, apporter des modifications. Ainsi, l'on pourra, comme il a été fait à l'observatoire populaire de la Société Astronomique de Rouen, installer sur l'axe horaire, une roue dentée avec vis tangente permettant de suivre un astre très aisément avec une précision presque mathématique.

On complètera aussi très utilement un équatorial semblable en y adjoignant des cercles gradués permettant

de trouver un astre au moyen de ses coordonnées. Comme cercle de déclinaison, on se servira du disque de bois supportant la lunette autour duquel on vissera une bande de cuivre que l'on aura divisée aussi exactement que possible. Comme cercle horaire on prendra un disque de bois également divisé, que l'on fixera, soit sous les disques supportant l'axe de déclinaison, soit à l'extrémité inférieure de l'axe horaire. En le fixant à cette extrémité, on aura l'avantage de pouvoir augmenter son diamètre, d'avoir des divisions plus nombreuses et par suite d'effectuer les lectures plus facilement; mais, par contre, il faudra un axe horaire plus long et de section carrée sur toute sa longueur, sauf aux endroits où il tournera dans les colliers ; le frottement sera ainsi plus accentué que dans le système reproduit par la figure, où la plus grande partie du poids total ne s'exerce que sur un point. Pour la pratique courante, cet avantage me paraît supérieur à celui de posséder un plus grand cercle horaire.

On pourra parfaitement éviter la dépense relativement élevée qu'occasionnerait l'acquisition de cercles divisés, la graduation des disques en bois destinés à servir de cercles de déclinaison et d'ascension droite, étant à la portée de tous les amateurs. Il est en effet facile de tracer, par exemple, sur une bande de cuivre ou de zinc, soit avec un stylet, soit au moyen d'un acide, des divisions espacées d'un millimètre. Ces divisions faites, on fera tourner les disques de bois de telle façon que la longueur de leur circonférence soit un multiple de 24; ainsi elle pourra être de 720 millimètres chaque division représentant alors 30 minutes d'arc en déclinaison et 2 minutes de temps en ascension droite; on vissera ensuite la bande préalablement divisée, sur la tranche de ces disques.

Si l'on veut s'éviter même la peine de diviser une

bande de métal, on pourra la remplacer par une bande de papier à dessin, vendu réglé au millimètre.

Enfin, on fixera sur la monture, des index devant lesquels passeront les divisions des cercles lorsque ceux-ci tourneront.

Pour jouir pleinement des avantages d'une monture équatoriale, il est nécessaire de procéder à un réglage aussi précis que possible des diverses parties de cette monture.

Les premières conditions à réaliser sont les suivantes : 1° l'axe horaire doit être dans le plan méridien ; 2° cet axe doit être incliné sur le plan horizontal d'un angle égal à la latitude du lieu.

Un réglage assez rapide et pouvant se faire le jour s'effectuera dans les conditions suivantes :

On tracera sur le sol la méridienne au moyen de l'ombre projetée par un fil à plomb à l'instant précis où le soleil passe au méridien; c'est-à-dire à midi *vrai*. La différence entre le midi vrai et le midi moyen que marquent les horloges bien réglées est donnée notamment par l'*Annuaire du Bureau des longitudes*. La ligne méridienne ainsi tracée sur le sol, on placera l'axe horaire dans le plan méridien en utilisant encore un fil à plomb que l'on pendra à chacune des extrémités de cet axe. L'index du cercle horaire sera alors placé à la division zéro de ce cercle.

Pour placer l'axe horaire à la latitude du lieu, on vérifiera d'abord avec une équerre si le zéro du cercle de déclinaison est bien sur une ligne perpendiculaire à cet axe, puis on calera la lunette de telle façon qu'elle fasse avec cette ligne un angle égal à la latitude du lieu. On n'aura plus ensuite qu'à élever ou à abaisser le support de l'axe horaire au moyen de cales si cet axe repose sur un massif en maçonnerie, ou en déplaçant les branches du trépied si l'on en utilise un jusqu'à ce que

la lunette, tout en restant ainsi calée, soit perpendiculaire au plan horizontal.

Enfin, on complètera ces réglages en pointant l'instrument sur une étoile voisine de l'équateur et en déplaçant la en monture hauteur ou en azimut jusqu'à ce que l'on conserve l'étoile au centre du champ en poussant seulement la lunette de droite à gauche de l'oculaire.

Un réglage plus précis et plus scientifique sera effectué entièrement au moyen des étoiles.

Tout d'abord, on s'assurera que l'axe de la lunette est perpendiculaire à l'axe de déclinaison et que cet axe est perpendiculaire à l'axe horaire. Pour cela, on observera une étoile équatoriale près du méridien en plaçant successivement la lunette à gauche et à droite de l'axe horaire, et, à chaque observation, on notera l'heure et les indications du cercle d'ascension droite. Si la différence des lectures est égale à celle des heures, à 12 heures près, l'axe de la lunette sera perpendiculaire à l'axe de déclinaison. Pour vérifier si ce dernier axe est perpendiculaire à l'axe horaire, on recommencera cette double observation, mais en visant une étoile voisine du pôle.

Pour régler le cercle de déclinaison, on pointera à deux reprises la lunette sur une étoile assez haute près du méridien, la lunette étant, comme pour le précédent réglage, d'abord à gauche et ensuite à droite de l'axe horaire. On lira chaque fois les indications du cercle et on mettra le zéro de l'index à la moyenne des deux lectures.

Le réglage de l'inclinaison de l'axe horaire se fera ainsi : on calera la lunette sur la déclinaison d'une étoile assez haute, proche du méridien, et on amènera ensuite cette étoile à la croisée des fils en élevant ou en abaissant le support de l'axe horaire. Cet axe se trouvera alors à la latitude du lieu.

Pour placer exactement l'axe horaire dans le plan méridien, on utilisera les deux passages de l'étoile polaire au méridien en déplaçant le support déjà réglé en hauteur, de façon à amener cet astre à la croisée des fils. L'index de l'astre horaire devra alors être en regard du zéro du cercle d'ascension droite.

Il sera utile pour obtenir un réglage parfait de recommencer plusieurs fois ces diverses opérations.

Si le support repose sur un trépied portatif au lieu de reposer sur un socle fixe, on aura soin de repérer très exactement sur le sol les points où s'appuient les trois pieds afin d'éviter des réglages fréquents.

Lorsqu'une lunette équatoriale est installée à demeure dans un jardin, sur un socle en maçonnerie, par exemple, il faut bien entendu la mettre à l'abri des intempéries.

L'installation idéale à la fois comme abri et commodité est évidemment une coupole se rapprochant de celle des grands observatoires, mais une installation de ce genre revient malheureusement à un prix relativement élevé.

La plus simple des coupoles pourrait être constituée par une sorte de pavillon octogonal en planches se terminant par un toit en forme de pyramide également octogonale et dont l'une des faces formerait volet (fig. 7). Ce volet serait mobile autour de charnières permettant de le relever en dehors et, afin d'éviter la pénétration de la pluie, le dessus se prolongerait par des bandes de zinc le dépassant d'une dizaine de centimètres et suffisamment inclinées pour venir s'appliquer sur les faces contiguës, le volet étant fermé. Le toit pivoterait d'une seule pièce au moyen de huit galets roulant dans un rail circulaire formé par du fer en U fixé sur une couronne en bois horizontale terminant les parois verticales du pavillon. De petites tiges de fer fixées à la

toiture près des galets et se recourbant sous la couronne de bois empêcheraient cette toiture d'être soulevée par les grands vents (fig. 8). Enfin, cette toiture pourrait

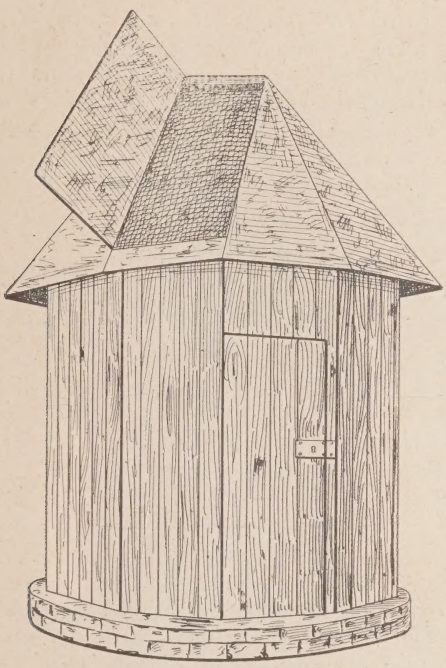


Fig. 7. — Coupole d'amateur.

être formée d'une simple armature de bois recouverte de toile imperméable.

Quoique ce ne soit pas indispensable, on serait bien avisé, pour conserver plus longtemps les parois en bon état, de les édifier sur un socle circulaire, soit en briques, soit en béton.

Enfin, les personnes qui ne pourraient s'installer ainsi abriteront très convenablement leur lunette en édifiant une simple cabane roulant sur deux rails également constitués par du fer en U, et fixés bien horizontalement sur des traverses en bois goudronnés. Il est à remarquer du reste que l'éloignement de la cabane pendant l'observation est un avantage, car la lunette prend très vite une température égale à celle de l'air environnant,

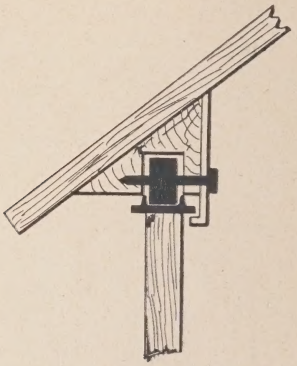


Fig. 8. — Système d'appui assurant la rotation de la toiture.

ce qui est essentiel pour l'obtention de bonnes images.

A l'intérieur de la cabane roulante, on pourra placer, sur deux équerres, une planche horizontale qui servira pour prendre des notes et consulter des livres.

A ce sujet, nous rappellerons que les notes doivent être prises à une lumière très atténuée, afin de ne pas éblouir les yeux qui ne distingueraient plus ensuite les détails de l'objet observé. Une lanterne en tôle servant pour la photographie et à laquelle on aura adjoint un morceau de carton incliné qui servira d'abat-jour, conviendra parfaitement pour cet usage.

Enfin, en traitant des observations en plein air, nous conseillons d'adapter au tube de la lunette du côté de l'objectif, un tube en carton de longueur triple du diamètre de cet objectif et tapissé intérieurement de papier buvard sombre. Le tube sera destiné à empêcher les dépôts de rosée sur l'objectif, dépôts qui sans ce tube se renouvelleraient aussitôt après avoir été enlevés et seraient par suite, une cause de dérangement continuel pendant toute la durée des observations.

CHAPITRE III

# Photographie Céleste

Nous arrivons maintenant au domaine si captivant et si fertile de la photographie astronomique. Sans suppléer complètement à l'observation directe, qui a aussi ses avantages, la photographie a pris une place prépondérante dans les études astronomiques, notamment par la précision de ses résultats et par leur caractère d'authenticité. En présence d'une observation actuelle non concordante avec une observation antérieure, même faite par un savant consciencieux et renommé, on peut en effet hésiter et croire à une erreur d'observation ou de relevé d'observation plutôt que, par exemple, à une variation de l'éclat d'une étoile ou à un changement dans la topographie lunaire. Il n'en est plus ainsi dès que l'on est en présence de ces témoins irrécusables que sont les clichés photographiques.

C'est ainsi qu'en léguant à ceux qui viendront après nous la carte photographique du ciel actuellement en cours d'exécution, nous leur fournirons le moyen de se rendre compte en toute certitude des changements survenus. C'est ainsi qu'en comparant les splendides photographies de la lune faites dans les divers Observatoires, entre autres, celles de MM. Lœwy et Puiseux à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Paris et celles

de M. Barnard à l'Observatoire de Lick, avec celles qu'il feront eux-mêmes, les astronomes de l'avenir pourront se prononcer sur l'immutabilité incertaine du sol de notre satellite. C'est ainsi, sans même envisager l'avenir, que de nombreux observateurs ont découvert des petites planètes en constatant sur des clichés pris à des dates différentes le déplacement de certains points parmi les centaines d'autres couvrant la plaque. Enfin, c'est encore à la photographie que certains ont dû de découvrir des comètes et des nébuleuses et d'accroître la liste des étoiles variables.

Et que l'on ne croie pas que ces découvertes nécessitent l'emploi d'instruments puissants. Ainsi, c'est avec un objectif à portraits n'ayant que $0^m04$ d'ouverture et $0^m09$ de foyer que M. Barnard a découvert une nébuleuse autour de la constellation d'Orion, nébuleuse invisible dans la grande lunette de 13 mètres de longueur et d'un mètre environ de diamètre, de l'Observatoire Lick. C'est à la longueur de la pose et à la luminosité de cet objectif que l'on doit de suppléer à sa grandeur.

Mais nous ne nous étendrons pas sur ces considérations générales et nous aborderons la pratique de cette branche de l'astronomie.

Les photographies astronomiques peuvent être classées en deux catégories : celles obtenues sans l'aide d'un oculaire, en plaçant directement la plaque au foyer de l'objectif ; celles obtenues avec le concours d'un oculaire, la plaque étant placée au delà de ce dernier qui fournit une image agrandie de l'image focale. Ce second procédé n'est utilisable que pour la photographie des objets célestes présentant un diamètre apparent sensible, tel que le soleil et la lune.

Dans les deux cas, un objectif spécial n'est pas nécessaire, et l'on pourra se servir, soit de l'objectif utilisé pour les observations visuelles en prenant les

dispositions qui seront indiquées plus loin, soit d'un appareil photographique ordinaire, un appareil à portraits de préférence.

Le soleil, la lune et quelques étoiles de première grandeur pouvant seuls être photographiés instantanément, il sera nécessaire, pour conserver pendant toute la durée de la pose l'image au même endroit de la plaque, d'installer l'instrument photographique équatorialement. On pourra utiliser pour cette installation l'un des dispositifs précédemment décrits.

Les montures équatoriales des amateurs n'étant pas généralement munies d'un mouvement d'horlogerie, mouvement qui, même sur les lunettes les mieux installées, d'ailleurs, n'est pas suffisant pour assurer un pointage rigoureux pendant toute la durée de l'exposition, il faudra installer sur l'instrument photographique (lunette astronomique ou appareil ordinaire) une lunette qui servira pour cet usage. Cette lunette pourra, bien entendu, être également constituée par un simple tube de zinc et des verres de bésicles. Il sera absolument indispensable de munir l'oculaire d'un réticule.

## Photographie au foyer de l'Objectif.

Si, au lieu d'utiliser comme instrument photographique un appareil ordinaire, on se sert d'une lunette destinée aux observations visuelles, il ne sera pas difficile de construire une petite chambre noire en carton ou en bois léger qui se fixera sur le tube porte-oculaire et recevra le châssis contenant la plaque photographique. On pourra, du reste, se reporter aux indications qui seront données plus loin pour la construction d'une chambre noire avec obturateur, destinée à la photographie du soleil et de la lune.

Les objectifs des lunettes destinées aux observations visuelles étant achromatisées spécialement pour cet usage, le foyer lumineux et le foyer chimique ne coïncident pas comme dans les appareils photographiques ordinaires, de sorte que l'on ne peut se fixer pour la mise au point sur l'image de la glace dépolie. Divers moyens ont été préconisés pour permettre d'utiliser pour la photographie les objectifs destinés aux observations visuelles. Les deux plus simples sont les suivants : l'un qui consiste à diaphragmer fortement, mais qui a le très grand défaut de réduire considérablement le pouvoir de l'objectif, la durée de l'exposition étant en raison inverse du carré du diamètre ; l'autre qui est le plus pratique à tous points de vue et qui consiste à chercher chimiquement le foyer en photographiant à plusieurs reprises une étoile, l'appareil restant immobile et le tube porte-oculaire étant légèrement déplacé à chaque fois.

On obtient ainsi sur la plaque une succession de traits plus ou moins fins et on note une fois pour toutes la distance à laquelle on a obtenu le trait le plus fin. On mettra tout d'abord au point le plus approximativement

possible en examinant avec un verre bleu l'image obtenue sur la glace dépolie.

On pourra aussi utiliser pour la photographie l'objectif destiné aux observations visuelles, mais, ainsi que nous l'avons vu en rappelant la découverte faite par M. Barnard, avec un objectif ordinaire à portraits, on aura plutôt intérêt à se servir de ce genre d'objectif que beaucoup d'amateurs du reste possèdent. Les meilleurs de ces objectifs pour la photographie stellaire seront ceux dont le rapport de l'ouverture au foyer sera le plus petit, ceux par exemple de rapport F/3.

Quelques mots d'explications complémentaires sur ce point ne seront peut-être pas inutiles, le plus grand nombre des amateurs ne se rendant pas compte généralement de la signification de ces indications F/3, F/7, F/10, etc., qu'ils voient communément dans les catalogues.

Indépendamment des causes secondaires telles que le poli, la matière employée, etc., la plus ou moins grande rapidité d'un objectif dépend de son diamètre d'ouverture et de sa longueur focale principale, c'est-à-dire de celle où l'image d'un objet placé à une grande distance se fait nettement sur la glace dépolie. La luminosité étant proportionnelle au carré du diamètre, à égalité de longueur focale, plus le diamètre est grand et plus la pose est réduite ; ainsi un objectif de $0^m,02$ de diamètre sera quatre fois plus lumineux qu'un objectif d'un centimètre. De même, l'intensité lumineuse étant en raison inverse du carré des distances, à égalité de diamètre, un objectif d'une longueur focale de $0^m,50$ sera quatre fois moins rapide qu'un objectif d'une longueur focale de $0^m25$. En se basant sur ces principes, on exprime la luminosité d'un objectif en divisant sa longueur focale par son ouverture. Dire que deux objectifs ont une ouverture relative, l'un de F/5, l'autre de F/10, c'est

dire que leur longueur focale divisée par leur ouverture utile donne comme quotient, pour le premier : 5 ; pour le deuxième : 10. On comprend alors que plus le quotient est faible et plus l'objectif est rapide. Pour la photographie courante, on ne peut guère faire d'instantané avec un objectif de rapport plus grand que F/10 ; la photographie instantanée dans un atelier nécessite des objectifs de F/4 environ.

Les rayons jaunes et rouges du spectre étant les moins photogéniques, les étoiles de cette couleur nécessiteront une pose plus longue que les étoiles blanches. On se trouvera donc bien dans certains cas d'employer des plaques orthochromatiques sensibles à ces rayons. De même, il y aura avantage à employer des plaques extra-rapides, par exemple, les nouvelles plaques Lumière (1).

Les personnes qui ont observé avec une lunette munie d'un oculaire avec réticule savent que malgré la finesse des fils, les étoiles faibles sont fréquemment cachées par ces fils. Il est par suite très difficile de maintenir pendant l'exposition photographique l'étoile-guide au point de croisement des fils. Un moyen très simple de remédier à cette difficulté consiste à ne pas mettre au point l'étoile-guide ; on déplace le tube porte-oculaire de façon à ce qu'elle paraisse comme un disque lumineux que les fils du réticule partagent en quatre secteurs égaux, et il est ainsi très commode de suivre rigoureusement.

Tout ce que nous venons de dire pour la photographie des étoiles s'applique également à la photographie des comètes, des nébuleuses et des amas d'étoiles.

---

(1) Certaines précautions sont à prendre pour le développement de ces plaques, la plupart des verres rouges laissant passer des radiations capables de les voiler. Il est nécessaire de développer à une assez grande distance de la lanterne en couvrant la cuvette surtout au début du développement, ou, ce qui est préférable, d'employer comme écran des feuilles de papier à l'anactinochrine.

Toutefois la photographie des amas n'est guère à la portée des amateurs car la séparation des étoiles qui composent ces amas n'est possible qu'avec des objectifs, non seulement à long foyer, mais encore très lumineux.

---

## Photographie directe de l'image focale agrandie

Il est d'autant plus facile de construire une chambre noire pour l'obtention directe d'une image agrandie de l'image focale du Soleil ou de la Lune, qu'une chambre à soufflet est inutile pour cet usage. La connaissance de l'agrandissement maxima que l'on peut obtenir avec un objectif permet en effet de connaître la longueur que l'on devra donner à la chambre, et il suffit ensuite pour la mise au point de déplacer le tube porte-oculaire.

Pour obtenir une image d'une netteté satisfaisante, on ne devra pas chercher à avoir une image du Soleil ou de la Lune d'un diamètre supérieur au demi-diamètre de l'objectif. Par suite, pour connaître la longueur à donner à la chambre noire, on projettera le Soleil sur un écran que l'on éloignera ou que l'on rapprochera jusqu'à ce que l'image obtenue coïncide avec un cercle de diamètre égal au rayon de l'objectif, tracé préalablement sur l'écran. Il suffira de donner à la chambre une longueur un peu supérieure à la distance de l'écran à l'extrémité du tube porte-oculaire.

Cette chambre étant alors fixée sur le tube porte-oculaire, on fera pénétrer ce tube dans l'intérieur de la chambre d'autant plus qu'on désirera obtenir une image plus petite. La dimension voulue étant obtenue, on fera la mise au point en déplaçant légèrement le tube porte-oculaire par rapport à l'objectif.

La chambre devra être aussi légère que possible.

Du carton assez épais ou mieux encore des planchettes minces conviendront parfaitement pour cette construction. La forme la plus élégante et qui permet la plus grande légèreté est évidemment la forme pyramidale, mais on pourra, pour s'éviter du travail, la faire rectangulaire (fig. 9). Ayant ainsi en sa possession une sorte dé boîte longue, on pratiquera sur l'une des faces les plus longues et à l'une de ses extrémités l'ouverture devant servir à introduire le châssis négatif ou le verre dépoli. On découpera bien entendu dans le petit côté adjacent, une ouverture permettant de voir l'image sur le verre dépoli. A l'autre extrémité, la chambre se terminera par un manchon cylindrique dans lequel on introduira le tube porte-oculaire. La manière la plus simple d'assurer une grande rigidité consistera à placer dans l'intérieur de la chambre, à 7 ou 8 centimètres du côté que traverse le tube porte-oculaire, une cloison dans laquelle on aura pratiqué, de même que dans ce côté, une ouverture circulaire d'un diamètre légèrement supérieur à celui du tube ; on réunira ces deux ouvertures par un tube de carton que l'on tapissera intérieurement de papier pour arriver à ce que le tube porte-oculaire pénètre à frottement doux sans laisser filtrer de lumière dans la chambre.

Un peu plus loin dans la chambre, on installera l'obturateur destiné à la photographie du Soleil. Quoique la pose à obtenir doive être extrêmement réduite, 1 à 2/1000 de seconde, il ne faut pas s'effrayer de la construction d'un obturateur aussi rapide, car elle est à la portée de tous les amateurs.

Cet obturateur se composera principalement d'une lame de bois formant cloison intérieure dans la chambre et la dépassant d'une longueur à peu près égale à l'épaisseur de la boîte, et d'une lamelle de zinc pouvant glisser sur la lame de bois dans toute sa longueur entre deux

glissières. On découpera dans la lame de bois, à l'endroit où elle forme cloison, une ouverture circulaire destinée à laisser passer le cône de lumière ayant pour sommet l'oculaire. Vers le milieu de la lamelle de zinc, on pratiquera une fente horizontale de 1 à 2 millimètres de largeur et de longueur égale au diamètre de l'ouverture circulaire de la lame de bois. Enfin, cette lamelle

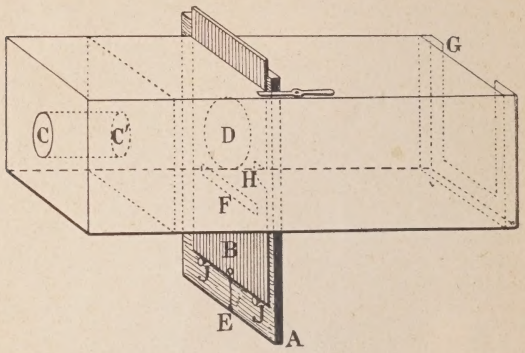



Fig. 9. — *Chambre noire pour la Photographie du soleil.*
A. Lame de bois fixe. — B. Lame de zinc mobile. — CC' Tube de carton dans lequel glisse le tube porte-oculaire. — D. Ouverture de la lame de bois. — E. Lanière de caoutchouc. — F. Fente de la lame de zinc. — G. Ouverture où pénètre le châssis. — H. Entaille de la lame de zinc. — I. Levier de déclenchement de l'arrêt. — J. Vis buttoirs.

de zinc sera rattachée par l'une de ses extrémités à l'extrémité de la lame de bois dépassant la boîte, soit par un ressort, soit plus simplement par une lanière de caoutchouc. Au repos, la fente se trouvera ainsi au-dessous de l'ouverture circulaire de la lame de bois.

Pour opérer, on tirera la lamelle de zinc de manière que la fente vienne se placer au-dessus de l'ouverture circulaire de la lame de bois. La lanière de caoutchouc sera alors tendue et tirera fortement la lamelle de

zinc qui sera retenue par un petit levier pénétrant dans une entaille faite sur un côté de la lamelle. En pressant de côté sur ce levier, la lamelle ne sera plus retenue, le caoutchouc la tirera fortement et la fente passera rapidement devant l'ouverture circulaire. Deux vis solidement entrées dans la lame de bois à son extrémité inférieure serviront de butoir pour l'arrêt de la lamelle de zinc.

On s'expliquera facilement le peu de durée de la pose obtenue. Admettons, ce qui est très facile à obtenir avec une lanière de caoutchouc, que la lamelle reprenne sa première position en 1/50 de seconde. Si la fente a un millimètre de largeur, et le cône de lumière 20 millimètres de diamètre lors de son passage dans l'ouverture circulaire de la lame de bois, la pose sera rendue 20 fois plus petite, c'est-à-dire réduite à 1/1000. En résumé, plus la fente sera étroite et plus la pose sera courte; toutefois, on ne pourra trop réduire la largeur de la fente car il se produirait des phénomènes de diffraction.

On fera bien, pour éviter la pénétration de la lumière dans la chambre, de garnir de drap les ouvertures par où la lamelle de zinc glisse dans celle-ci.

Les amateurs pourront, suivant leur ingéniosité, modifier la forme de la chambre ou certains détails. Ceux qui en auraient le loisir feraient bien de la scinder en deux parties se réunissant, par exemple, à l'endroit où se trouve l'obturateur.

Cette disposition leur permettrait d'employer cette chambre pour faire des photographies au foyer en fixant à la place de l'obturateur, au moyen de glissières, un châssis négatif. Il nous paraît à peine utile de rappeler qu'il est très facile de faire des châssis négatifs, soit avec du carton rigide, soit avec le bois léger vendu aux amateurs de découpage.

Si l'on n'a pas en sa possession pour l'agrandissement

direct d'oculaire dit « négatif », genre d'oculaire dont l'achromatisme pour les rayons chimiques est supérieur à celui des oculaires « dits positifs » et le champ plus vaste, on utilisera, de préférence à un oculaire céleste, les deux lentilles les plus proches de l'œil d'un oculaire terrestre.

Le Soleil donnera sur la plaque une image nette lorsque le bord présentera une teinte rouge brique. Il serait avantageux, afin de compenser le défaut d'achromatisme pour les rayons chimiques, de placer devant la plaque une pellicule jaune de collodion, mais cette intervention d'un écran n'est pas indispensable. On recommande de prendre comme écran une pellicule et non une plaque de verre jaune en raison de la difficulté d'obtenir des lames de verre à faces rigoureusement parallèles, ce défaut nuisant aux images.

La pose moyenne nécessaire pour la photographie du Soleil est, ainsi qu'il a été dit, de 1 à 2/1000 de seconde. On aura grand avantages à employer des plaques lentes qui, indépendamment de la plus grande facilité de pose provenant de leur sensibilité réduite, ont encore l'avantage de présenter un grain moins accentué, le grain des émulsions étant d'autant plus visible que leur sensibilité est plus grande. Ce dernier avantage est important, car il permet des agrandissements de plus grand diamètre.

Les taches du Soleil peuvent être photographiées avec les plus petites lunettes ; les granulations de la surface solaire demandent un objectif d'un diamètre minima de 8 à 10 centimètres.

Pour la photographie de la Lune, l'obturateur à vanne ci-dessus décrit sera inutile, l'instantanéité n'étant possible que lorsque la plaque est au foyer de l'objectif et l'exposition étant alors suffisamment courte, en découvrant et en recouvrant l'objectif avec la main.

Avec la lunette simplifiée dont j'ai donné la description, la pose la plus rapide est d'une demi-seconde et les images obtenues ainsi au foyer sont remarquablement nettes. Des photographies de la Lune pendant les diverses phases d'une éclipse, obtenues par un amateur habile, M. Blum, membre de la Société Astronomique de France, avec une lunette identique à cette lunette simplifiée, ont été reproduites dans le *Bulletin* de cette société, où elles rivalisent avec celles obtenues au moyen d'instruments très coûteux.

Enfin, cette lunette simplifiée se prêterait fort bien à la photographie du Soleil, le défaut de luminosité de l'objectif se transformant alors en qualité.

La photographie posée, soit de la lune, soit des étoiles, ainsi du reste que les observations directes, seraient beaucoup facilitées par l'adjonction d'un système simplifié faisant tourner la lunette avec une vitesse telle qu'elle effectue un tour complet entre deux passages supérieurs successifs d'une étoile au méridien.

Certains amateurs utilisent à la place du mouvement d'horlogerie très coûteux généralement adapté dans ce but aux lunettes équatoriales, une vulgaire horloge à poids, dite coucou, de cinq à six francs, dont le gros poids, plus ou moins augmenté, est réuni par une ficelle glissant sur une poulie à gorge, au corps de la lunette.

On doit à un astronome américain bien connu, M. Burnham, le procédé suivant aussi simple et économique qu'ingénieux.

Sur l'axe horaire est enroulée une corde fine à l'une des extrémités de laquelle est attaché un poids en plomb ou en fonte de forme cylindrique et suffisamment lourd pour assurer la rotation de l'axe. A côté de cet axe est placée une poulie à gorge sur laquelle glisse également la corde. Enfin, sous la poulie, est fixé un

long tube vertical en zinc, fermé à sa base et muni d'un robinet. Ce tube, de diamètre un peu supérieur à celui du poids est rempli presque complètement de sable fin sur la surface duquel vient s'appuyer le poids.

On comprend qu'il suffit alors d'ouvrir le robinet pour que le sable s'écoule lentement et que le poids descende avec une vitesse *constante*.

On règle bien entendu la vitesse de rotation en modifiant au moyen du robinet la vitesse d'écoulement du sable.

---

## Stéréoscopie Céleste

Nous ne pouvons terminer cette partie de notre travail sans dire quelques mots de l'utilisation en astronomie pratique des principes de la stéréoscopie.

Pour comprendre cette utilisation, nous rappellerons tout d'abord les deux principes fondamentaux de cette branche de l'optique :

L'écart des objectifs doit être tel que l'angle de leurs axes soit égal à l'angle que forment les axes des yeux lorsqu'on regarde un point placé à la distance où les images se superposent.

L'écart peut augmenter sans que les images cessent de produire le relief qui est, au contraire, d'autant plus accentué que l'écart est plus grand.

La première conséquence que l'on tire de ces principes et qui n'est pas la moins intéressante pour les amateurs qui ne possèdent pas d'appareil stéréoscopique, est que l'on peut obtenir des vues en relief d'objets en repos, paysages, monuments, etc, avec un appareil à objectif unique, en déplaçant l'appareil sur un même plan horizontal, de 6 à 7 centimètres, écart normal des yeux.

La deuxième conséquence est que, suivant l'éloignement des premiers plans, par exemple pour avoir des vues en relief de montagnes, de nuages, on peut dé-

placer l'appareil à objectif unique de 20, 30, 50 mètres même, le relief étant seulement réduit proportionnellement au rapport de l'écart des yeux à l'éloignement des deux stations. Ainsi, la distance entre celles-ci étant de 65 mètres et l'écart entre les yeux de 6 cm 5, le paysage se présenterait sous la forme d'un plan en relief à l'échelle de 1/1000.

On comprend alors que l'on pourra obtenir des vues en relief de certains astres en prenant des clichés à des dates différentes, le déplacement d'un astre pendant le temps écoulé la entreprise des deux clichés produisant le même résultat que si l'on prenait au même instant deux clichés avec deux objectifs éloignés l'un de l'autre d'une longueur égale à ce déplacement. Ainsi, des photographies de la région du ciel où se trouvait la planète Saturne, le 9 et le 10 juin 1899, prises à ces dates par M. Wolff, astronome à Heidelberg, montrèrent pour la première fois très nettement, la planète se détachant d'un fond criblé d'étoiles. La base formée ainsi par le déplacement de la Terre et de Saturne dans l'intervalle de temps écoulé entre la prise des clichés était d'environ 1.700.000 kilomètres !

En profitant de la libration de la Lune, c'est-à-dire en prenant, comme l'a fait le premier Warren de la Rue, deux photographies de la même phase à un intervalle de temps convenable, on obtiendra une stéréoscopie où cet astre apparaîtra parfaitement sphérique.

Nous signalerons à ce sujet qu'avec un instrument établi par lui et auquel il a donné le nom de *stéréocomparateur*, un Allemand, M. le Dr Pulfrich a même commencé à établir les éléments d'une carte hypsométrique de la Lune. Enfin, l'on a déjà envisagé la possibilité de déterminer par la comparaison de clichés pris à de grands intervalles de temps, des parallaxes d'étoiles, c'est-à-dire d'arriver à calculer la distance de celles-ci.

CHAPITRE IV

# Observations à l'Œil nu

Nous avons décrit les instruments astronomiques que l'amateur peut se procurer avec un minimum de temps et de frais ; il nous reste, pour finir et pour justifier notre titre, à traiter succinctement des observations les plus à la portée de tous : celles à faire à l'œil nu.

Ce ne sont pas du reste les moins agréables ainsi que peuvent en juger bien des personnes non familiarisées avec l'astronomie, simplement en rêvant par de calmes soirées d'été devant la majestueuse splendeur d'un ciel criblé d'étoiles. Ce ne sont pas non plus les moins utiles comme on peut s'en rendre compte par les découvertes astronomiques. Ainsi, par exemple, en ne remontant qu'à quelques années on voit que c'est sans le secours d'instruments que M. Quénisset et M. Andersen ont découvert, le premier une comète, le deuxième une nouvelle étoile.

Cette étoile, qui, après avoir brillé comme une étoile de 1re grandeur, est maintenant invisible, monde sans doute mort après quelque formidable catastrophe, collision ou explosion dont nous ne pouvons nous faire la moindre idée, nous amène aux étoiles variables.

Comme on le sait, les étoiles, suivant leur visibilité, sont dites de telle ou telle grandeur, ce classement ne devant bien entendu faire aucunement conclure qu'une

étoile de grandeur supérieure à une autre est la plus volumineuse des deux. Il est évident, en effet, que la moins volumineuse peut être la plus brillante si elle est la plus rapprochée de notre terre. Pour des yeux normaux, les étoiles de 6e grandeur sont encore visibles sans instruments.

On désigne sous le nom d'étoiles variables les étoiles qui nous présentent des différences d'éclat ; pour les unes, l'éclat varie en de courtes périodes, pour d'autres, en de longues, très longues périodes. Parmi les variables à courte période, on remarque notamment la curieuse étoile Algol qui passe de la 2e grandeur à la 4e en deux jours vingt et une heures, variation très sensible par conséquent et qui paraît provenir d'un astre obscur tournant autour d'un astre brillant. L'*Annuaire du Bureau de Longitudes* donne une liste des étoiles variables qui remplit une vingtaine de pages. Pour beaucoup de ces étoiles, la période est douteuse. Enfin, il en est certainement d'autres variables que celles qui figurent sur cette liste.

L'étude et la recherche des étoiles variables ont été tentées avec l'aide de certains instruments tels que les photomètres polarisants, mais cette méthode n'a pas donné de résultats supérieurs à ceux obtenus à l'œil nu. Quant à la photographie, elle permet de découvrir des étoiles variables, mais elle ne respecte pas le classement habituel par grandeurs, les rayons les plus photogéniques n'étant pas les plus lumineux. Ainsi l'étoile rouge de 1re grandeur, Aldébaran du Taureau, est moins visible sur un cliché qu'une étoile blanche de 3e grandeur.

On conçoit que toutes les étoiles ne peuvent se rapporter comme éclat aux étoiles types de chaque grandeur. On est ainsi conduit à des grandeurs fractionnaires ; les catalogues mentionnent le 10e de grandeur, approximation difficile à dépasser.

L'étude des variables déjà connues portera sur la recherche des époques de maxima et de minima, la vérification de la régularité de la période et l'appréciation de la coloration, surtout lors des minima. On vérifiera également si les maxima et les minima restent toujours les mêmes.

On évitera d'observer au crépuscule, par le clair de lune ou encore lorsque l'étoile étudiée est trop proche d'une planète très brillante comme Jupiter. Le clair de lune sera cependant un utile auxiliaire pour l'étude des étoiles de première grandeur en diminuant leurs rayons secondaires. On notera avec soin, non seulement le jour, mais encore l'heure de l'observation, certaines étoiles variant ou pouvant varier, comme Algol, en une très courte période. Il sera bon de répéter la même observation à un quart d'heure d'intervalle sans consulter les notes prises lors de la première observation.

En raison de la brume et de l'absorption atmosphérique, on ne devra pas observer d'étoiles dont la hauteur serait inférieure à vingt degrés environ.

Herschel et Argelander procédaient comme suit pour évaluer une variable en la comparant avec une étoile de grandeur bien déterminée : Si les deux étoiles semblaient varier, les variations étaient notées, et si elles se reproduisaient également, les étoiles étaient considérées comme de même grandeur. Si l'une paraissait plus brillante par instants seulement, elle était notée comme supérieure à l'autre de un grade (2/10 de grandeur). Quand l'une paraissait généralement plus brillante que l'autre mais parfois égale, la différence était considérée comme étant de deux grades. Si l'une était toujours plus brillante que l'autre, la différence étant toutefois très faible, cette différence était estimée comme étant de trois grades, Plus prononcée, cette

différence, suivant qu'elle s'imposait plus ou moins, était estimée de quatre à cinq grades. Enfin, des différences d'un demi-grade étaient parfois notées.

La méthode généralement suivie se résume en quelques lignes. On commence par faire l'éducation des yeux en examinant un certain nombre d'étoiles de grandeur bien définie, notamment de celles présentant une différence d'un dixième de grandeur. Les yeux s'habituent assez vite à estimer cette différence et il ne reste plus alors qu'à comparer la variable choisie avec deux étoiles voisines de grandeur connue. Les étoiles de comparaison devront être, autant que possible, l'une d'éclat supérieur à l'éclat de la variable, l'autre d'éclat inférieur, la différence ne devant toutefois pas dépasser dans l'un et dans l'autre cas une grandeur environ. En outre, ces étoiles devront être proches et de même hauteur afin que l'on n'ait pas à se déplacer pour voir l'une ou l'autre étoile.

Dès la cinquième grandeur, les observations seront faites plus avantageusement avec une jumelle ordinaire.

Si, au cours de ces observations, on remarquait une étoile en un endroit du ciel où l'on n'en apercevait pas auparavant, il faudrait sans retard en aviser le Bureau central des télégrammes astronomiques, à Kiel (Allemagne), qui centralise les nouvelles astronomiques et les communique aux Observatoires de tous les pays. On aurait sans doute attaché son nom à la découverte d'une comète ou d'une étoile nouvelle.

# Table des Matières


Pages

AVANT-PROPOS . . . . . 1

PRÉFACE . . . . . 5

CHAPITRE I. — *Lunettes.*

Renseignements généraux . . . . . 8

Grossissements ; leur limite, leur mesure . . 9

Aberrations ; leur constatation . . . . . 10

Une lunette pour cinq francs . . . . . 12

CHAPITRE II. — *Montures.*

Pied altazimutal . . . . . 20

Ulilisation d'un pied altazimutal pour l'obser-
tion d'astres invisibles à l'œil nu . . . . . 22

Transformation d'un pied altazimutal en pied
équatorial . . . . . 23

Construction d'une monture équatoriale :

Cercles gradués, réglage . . . . . 24

Coupole . . . . . 31

Tube de rosée . . . . . 33

CHAPITRE III. — *Photographie céleste.*

Renseignements généraux . . . . . 35

Photographie au foyer de l'objectif . . . . . 37

Photographie directe de l'image focale agran-
die . . . . . 40

Système remplaçant le mouvement d'horloge-
rie des équatoriaux . . . . . 45

Stéréoscopie céleste. . . . . 46

CHAPITRE IV.

Observations à l'œil nu . . . . . 48

EXTRAIT DU CATALOGUE

DE LA

# BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE DE PHOTOGRAPHIE

**MÉDAILLE D'OR**

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900

**La Bibliothèque Générale de Photographie se compose à l'heure actuelle de plus de 150 volumes et embrasse tout l'ensemble des connaissances photographiques.**

BERTHIER. **L'Électricité au service de la Photographie.** Un vol. broché avec gravures. . . . . fr. **1** »

BIGEON (A) Avocat Cour d'appel. **La Photographie et le Droit.** 1 vol. in-12 de 320 p. . . . . fr. **3 50**

Résumé de la jurisprudence photographique et examen complet de toutes les questions juridiques intéressant les photographes, la contrefaçon, la propriété du cliché, le droit d'instantanéiser, les formalités à remplir, etc.

BIGEON. **La Contrefaçon en matière photographique.** (Affaire Reutlinger contre Mariani), avec commentaires de Me A. Bigeon, avocat à la Cour d'Appel. Brochure de 28 pages . . . . fr. **0 50**

BOISSONNAS (F.). **Essai de Photographie Binoculaire.** Une plaquette de 50 p. abondamment illustrée par la photographie fr. **0 75**

BOYER (JACQUES). **La Photographie et l'Étude des Nuages.** 1 vol. de 82 p. illustré de 21 figures . . . . . fr. **2** »

Les titres des quatre chapitres qui se partagent cet opuscule donneront une idée des indications qu'il contient; les voici : I. Coup d'œil historique sur la science des nuages au XVIIIe siècle; II. Classification et définition des nuages; III. Application de la photographie à l'étude des nuages; IV. Mesure des clichés. — Calculs et conclusion.

BRARD (Docteur). **La Photogravure nouvelle** ou la gravure phototypographique mise à la portée de tous. 1 vol. in-8o carré de 88 p. avec illustrations dans le texte et hors texte obtenues par le procédé de l'auteur . . . . . fr. **2** »

BRUNEL (GEORGES). **La Photographie et la Projection du mouvement.** 1 vol. in-16 de 115 p. illustré de 45 fig. . . . . fr. **2** »

Historique, dispositifs, appareils cinématographiques.

CARTERON. **Le Paysage en Photographie.** 1 vol. broché avec planches . . . . . fr. **2** »,

CHAPLOT. **La Photographie Récréative et fantaisiste.** Un beau volume très abondamment illustré. . . . . fr. **6** »

CHOQUET. **La Photomicrographie histologique et bactériologique.** 1 vol. in-8° de 150 pages, illustré de 72 fig. et de 7 planches en photocollographie . . . . . fr. **6** »

CLÉMENT (A.-L.). **La Photomicrographie.** 1 vol. avec 95 fig. dessinées par l'auteur . . . . . fr. **2** »

CLERC (L.-P.). **La Chimie du Photographe.** 1 vol. fr. **1 50**
Notions générales de chimie photographique.

L. P. CLERC. **La Photographie Pratique.** Traité complet résumant toutes les connaissances théoriques et pratiques indispensables à l'Amateur qui veut faire de bonnes photographies et se perfectionner rapidement dans cet art. 1 vol. broché in-8 raisin de 320 pages illustré à profusion de gravures originales. . . . . fr. **3 50**

DELAMARRE (ACH.) **Le Laboratoire de l'Amateur.** — Installation et organisation du Laboratoire, éclairage, lavage, classement des clichés, etc. . . . . fr. **1 25**

DELAMARRE (ACHILLE). **Les Agrandissements d'Amateur.** VI-144 p. 1 vol. in-16 illustré de 26 fig. . . . . fr. **2** »

DELAMARRE (ACHILLE). **La Photographie Panoramique.** 1 vol. in-16 de 70 pages . . . . . fr. **1 25**

DESORMES et BASILE. **Dictionnaire des Arts Graphiques.** 2 forts vol. in-12 de 400 pages chacun. . . . . fr. **6** »

DONNADIEU (A.-L.) **L'Œil et l'Objectif.** — Etude comparée de la vision naturelle et de la vision artificielle. 1 vol. broché avec grav. **2 50**

DONNADIEU. **La Photographie des objets immergés.** — Exposé, discussion et pratique d'un procédé donnant des résultats incomparables pour la photographie des objets brillants et plus spécialement des pièces d'anatomie. — Un fort volume in-8, avec gravures dans le texte et hors texte et 8 planches spécimen de l'auteur reproduites au gélatino-bromure. . . . . **10** »

DONNADIEU (A.-L.). **Le Gélatino-Bromure.** 1 vol. broch. fr. **1** »

DONNADIEU (A.-L.). **La Photographie animée.** 1 vol. fr. **1** »
Dans cette étude, l'auteur examine les principaux modes d'éclairage employés dans l'exploitation des cinématographes; il passe en revue les causes d'incendie qui peuvent se produire et signale certaines précautions qu'il y aurait lieu de prescrire pour éloigner tout risque d'accident.

DORMOY (LÉON). **La Photominiature.** 3e édition, 1 vol. **1** »
Procédé de peinture des photographies donnant des résultats comparables aux plus belles miniatures et pouvant être pratiqué par les personnes qui ne savent ni peindre ni dessiner.

DROUIN (FÉLIX). **La Photographie des Couleurs . 2** »
Procédés par impressions en couleurs fondamentales. — Obtention des clichés. — Obtention des épreuves. — Projections en couleurs. — Chromoscopes. — Méthode interférentielle. — Procédés divers.

DROUIN (FÉLIX). **Le Stéréoscope ou la Photographie stéréoscopique.** 1 vol. in-16 . . . . . Broché fr. **3 50** ; Relié toile, **4 50**

Dans cet ouvrage les amateurs de stéréoscope trouveront, avec toutes les notions théoriques et techniques relatives aux merveilleux effets de l'appareil, les indications pratiques et de détail pour produire, avec les appareils usuels et les appareils spéciaux, des épreuves positives, sur papier ou sur verre, donnant le relief stéréoscopique.

DROUIN (FÉLIX). **La Ferrotypie.** — Obtention des positifs directs à la chambre noire. 3e édition, 1 vol. in-16 . . . . fr. **1** »

DUCOS DU HAURON (L.). **La Photographie indirecte des couleurs.** 1 vol. in-16 de 60 pages avec 2 planches hors texte . . . . . fr. **1 25**

EMERY (H.). **Manuel pratique de Platinotypie.** 1 vol. broché, avec 2 planches. . . . . fr. **2** »

FINATON (CHARLES). **Les Papiers collodionnés à pellicules transférables.** 1 vol. in-16, avec une épreuve transparente reportée sur celluloïd. . . . . fr. **2** »

Dans un travail extrêmement consciencieux, l'auteur étudie toutes les applications qui peuvent découler de l'emploi général, comme surface sensible, d'un papier transfert de l'une des marques qui existent actuellement dans le commerce.

FINOT (J.). **La Photographie transcendantale.** Les esprits graves et les esprits trompeurs, 1 vol. in-16 de 45 p. broché avec 25 gravures et reproductions . . . . . fr. **1** »

FISCH (A.). **Traité pratique des Impressions Photo-mécaniques** :

Première partie. — La **Photolithographie**, 1 vol. grand in-8o de 90 pages avec planche en photolithographie. . . . . fr. **2 50**

Deuxième partie. — La **Photoglyptographie**, 1 vol. grand in-8o de 45 pages avec planche. . . . . fr. **2 50**

Troisième partie. — La **Photocollographie**, 1 vol. grand in-8o de 90 pages, avec deux planches en photocollographie. . . . . fr. **2 50**

M. A. FISCH a écrit ses livres comme il a exécuté ses travaux avec la même patience, la même conscience et la même logique Son traité est très déductif, il initie à tous les genres d'impression photomécaniques et, dans chaque genre, à tous les procédés, nous en donnant toujours le *pourquoi* nous décrivant complaisamment les *tours de main* qu'il a pratiqués et qui lui ont réussi.

FISCH (A.). **Nouveaux Procédés de Reproductions Industrielles**, avec ou sans teintes modelées au moyen des sels d'argent, de platine, d'urane, de cuivre, de dessins, plans, gravures, portraits, vues, monuments, etc. 1 vol. in-16 de 140 pages . . . . . fr **2 50**

FISCH (A.). **La Photocopie**, ou procédés de reproductions industrielles par la lumière d'une façon rapide et économique des dessins, plans, cartes, gravures, esquisses, écritures et de tout tracé quelconque 2e édition, 1 vol, in-16 de 70 p. avec 2 planches hors texte . . fr. **2** »

FRŒLICHER. (Le Capitne) **Physique Photographique**, Etude et phénomènes d'ordre physique qui se produisent au cours des opérations photographiques, depuis le moment où la lumière arrive sur la plaque jusqu'à celui où l'épreuve positive est terminée. 1 vol. broché avec gravures. fr. **3** »

GAILLARD (CH.) **Photographie au Charbon** (Traité pratique de) suivi des Agrandissements. 1 vol. broché, avec gravures . . fr. **2** »

GANICHOT (PAUL). **Traité théorique et pratique de la Retouche des Epreuves Négatives et Positives.** 4e édition revue et augmentée. 1 vol. in-16 de 124 pages . . . . . fr. **1 »**

Si l'on étudie le petit traité de M. GANICHOT, on arrive, même sans avoir la moindre notion du dessin et de la peinture, à améliorer sensiblement les cliches, à les rendre plus artistiques, à corriger certaines erreurs du soleil, exagérant les lumières et les ombres dans les paysages, creusant les rides et faisant saillir sur les visages des protubérances désagréables.

GANICHOT (PAUL). **Traité élémentaire de Chimie photographique.** Description raisonnée des diverses opérations photographiques. Développements, fixage, virages, renforcements, etc., 2e édition revue et augmentée. 1 vol. in-16 de 120 pages . . . . . fr. **1 »**

GANICHOT (PAUL). **Traité pratique de la Préparation des Produits photographiques.**

Première partie. — **Préparation des Produits chimiques** employés en Photographie. Tous les produits étudiés sont rangés par ordre alphabétique pour faciliter les recherches. . . . . fr. **1 50**

Deuxième partie. — **Préparations Photographiques** proprement dites. Etude et composition de tous les bains. Formules et préparations en usage dans les procédés négatifs et positifs. Traitement des résidus, etc. 2e édition revue et augmentée. 1 vol. in-16 de 120 pages . . . fr. **1 50**

GAUTIER (G.E.-M). **La Représentation artistique des Animaux.** Application pratique et théorique de la photographie des animaux domestiques, particulièrement du cheval, arrêté et en mouvement. 1 fort vol. in-12, de 320 pages contenant 4 pl. hors texte . . . . . fr. **5 »**

GIARD (EMILE). **Le Livre d'Or de la Photographie.** Nouvelle édition des *Lettres sur la Photographique*, ouvrage de grand luxe contenant de magnifiques portraits et 150 compositions originales de SCOTT, BERTHAULT, THIRIAT, MORENO et PARIS et une grande planche en photo-typie. 1 vol. in-4o écu de 400 pages. . . . . fr. **7 50**

GUICHARD (P.). **La Photographie sous-marine.** 1 vol. in-8 raisin de 78 pages, ill. de 9 gravures et planches hors texte. fr. **3 »**

La Photographie instantanée au sein de l'élément liquide est un fait accompli et l'auteur a la bonne fortune de pouvoir reproduire dans son intéressant ouvrage de remarquables spécimens des résultats obtenus par les divers procédés dont il donne la description.

HÉLIÉCOURT (RENÉ D'). **La Photographie Vitrifiée mise à la portée des Amateurs.** Procédés complets pour l'exécution, la mise en couleur et la cuisson des émaux photographiques, miniatures, céramiques, vitraux. 1 vol. in-16 de 190 pages avec 40 fig. . . . . fr. **3 »**

JOUAN (P.). **Formulaire photographique.** Recueil de recettes, procédés, formules d'usage courant en photographie, suivi d'un vocabulaire donnant l'explication des termes usités en photographie. 3e édition revue et augmentée. 1 vol. in-16 . . . . . fr. **1 »**

KIESLING. **La Manipulation des Pellicules,** traduit de l'allemand par Lobel. — Connaissances indispensables pour l'emploi et le traitement des pellicules. — Un volume broché avec 34 figures. fr. **1 25**

LE MÉE, enseigne de vaisseau. **La Photographie dans la Navigation et aux Colonies.** Ouvrage spécialement destiné aux navigateurs, aux explorateurs, aux officiers de l'armée coloniale. — Un vol. in-16 de 140 pages avec gravures. . . . . fr. **2 50**

LONDE (ALBERT). **Album de Photochronographies documentaires à l'usage des artistes.** Choix de 96 poses d'animaux et plus spécialement de chevaux, formant 16 planches en simili-gravure, dans un carton fantaisie, avec table explicative et introduction . . . fr. **12 »**

MALLEVAL (JULES). **Causeries Photographiques.** Conseils aux amateurs. 1 vol. broché . . . . . fr. **1 25**

MATHET (L.). **Traité pratique de Photographie stéréoscopique.** 1 vol. in-16 de 125 p., illustré de 25 fig. . . . . fr. **2** »

MATHET (L.), chimiste. **Les Insuccès dans les divers Procédés photographiques :**

Première partie. — **Procédés négatifs.** — Insuccès provenant du matériel, de la nature de l'éclairage du laboratoire, de la mauvaise qualité des préparations sensibles et des produits. Insuccès se produisant pendant les opérations du développement, du fixage, du renforcement, du vernissage, etc. 1 vol. in-12, de 165 pages . . . . . fr. **1 50**

Deuxième partie. — **Epreuves positives.** — Insuccès provenant du bain d'argent sensibilisateur, du tirage, du virage, du fixage, du lavage, du satinage, de l'émaillage, du papier au charbon et des positives sur verres pour vitraux et projections. 1 vol. in-12, de 140 pages . . . . . fr. **1 50**

MATHET (L.), chimiste. **La Photographie durant l'Hiver.** — Effets de neige, photographie à l'intérieur, diapositives, reproductions, agrandissements, projections, travaux divers, etc., etc. 1 fort vol. de 320 pages avec nombreuses grav. et une pl. en phototypie. . . . . fr. **3 50**

MATHET (L.). **Chimie Photographique** (Traité général de) C'est l'ouvrage le plus complet paru jusqu'à ce jour sur la matière.

1er volume : Théorie des procédés photographiques . . . . . fr. **8** »
2e — Monographie de tous les produits employés . . . fr. **12** »

MATHET (L.). **Le Microscope et son application à la Photographie des infiniment petits.** (Traité pratique de photomicrographie). 1 vol, in-16 de 260 pages illustré de nombreuses gravures et planches hors texte . . . . . fr. **4 50**

MAZEL (A.) **La Photographie artistique en Montagne.** 1 vol. broché in-8o raisin de 200 p. avec gravures et 14 planches hors texte, d'après les clichés originaux de l'auteur . . . . . fr. **6** »

MENDEL (CHARLES). **Traité élémentaire de Photographie,** à l'usage des amateurs et des débutants. 5e édition revue et augmentée. 1 vol. in-16 de 120 pages, illustré de 80 gravures . . . . . fr. **1** »

MULLIN (A.), professeur. **Traité élémentaire d'Optique photographique.** 1 fort vol. in-8o de 350 pages avec 190 figures. . . . . fr. **10** »

Dans la première partie, qui est consacrée à l'*Optique instrumentale*, l'auteur étudie les lois de la propagation de la lumière, les modifications qu'elle subit en traversant des milieux différents ; il explique le phénomène de la vision ; enfin il expose la théorie des premiers instruments d'optique : loupe, microscope, lunette de Galilée, etc.

La deuxième partie est réservée à l'*Optique photographique.*

L'ouvrage de M. MULLIN constitue un travail complet et définitif ; il demeurera l'un des plus estimés et des plus durables des livres consacrés à la Science photographique.

NIEWENGLOWSKI (G.-H.). **Dictionnaire photographique,** donnant tous les termes employés en photographie, avec explication précise et détaillée. 1 vol. in-12 de 230 p., illustré de nombreuses gravures, broché, **3** fr., cartonné . . . . . fr. **3 75**

Ce dictionnaire est un véritable traité complet ayant cette supériorité de présenter les matières dans l'ordre alphabétique, ce qui permet de les trouver instantanément.

PINSARD (JULES). **L'Illustration du Livre moderne et la Photographie**, avec préface de Victor BRETON, Officier d'Académie, professeur technique à l'Ecole Estienne, de Paris. Grand in-8° (20 × 29) sur beau papier américain et en édition de grand luxe.

QUÉNISSET (F.) **Application de la Photographie à la Physique et à la Météorologie.** — 1 volume avec 26 gravures. fr **1 25**

QUÉNISSET (F.). **Photographie Astronomique** (Manuel pratique de). — Un vol. broché avec figures. . . . . fr. **2** »

QUENTIN (H.) **Les Photo-Bijoux**, Bijoux Photographiques, — Simili-émaux. — Procédés de fabrication, matériel, outillage. Un volume broché. . . . . fr. **0 60**

QUENTIN (H.) **Le Procédé ozotype.** Manuel pratique pour l'obtention d'épreuves au charbon, sans transfert et sans photomètre 1 vol. broché. . . . . **1** »

REYNER (ALBERT). **Manuel du Reporter photographe et de l'Amateur d'instantané.** Un volume broché . . . . . fr. **2** »

REISS, docteur. **La Photographie Judiciaire.** 1 vol. in-8° raisin avec 77 reproductions en simili-gravure et 6 planches hors texte au gélatino-bromure. . . . . fr. **16** »

REYNER (ALBERT). **Le Portrait et les Groupes en plein air.** — 1 vol. in-16 de 136 pages avec figures et planche spécimen . . . fr. **2** »

RIBETTE, capitaine. **Héliogravure en creux** (Traité pratique d'), (*taille-douce*), sur zinc, au bitume de Judée, accompagné de notions et de quelques procédés lithographiques, zincographiques pour la reproduction. 1 vol. in-16 de 180 pages . . . . . fr. **3 50**

RIS-PAQUOT. **Manuel pratique de Photographie à la lumière artificielle.** 1 vol. avec gravures . . . . . fr. **2** »

RIS-PAQUOT. **Agrandissements sans Lanterne (Les)** et leur mise en couleur aux pastels tendres et durs sans savoir ni dessiner ni peindre. 1 vol. in-16 de 66 pages avec fig. et 2 pl. hors texte . . fr. **1 25**

RIS-PAQUOT. **Clichés sur zinc en demi-teintes et au trait (Les)** s'imprimant typographiquement, moyen simple et pratique pour les amateurs de les obtenir. 1 vol. in-16 de 80 pages . . . . . fr. **2** »

RIS-PAQUOT. **Trucs et Ficelles d'atelier,** pour donner aux épreuves un cachet artistique et les rendre propres à l'illustration. Un vol. broché avec figures et planches . . . . . fr. **1 25**

SANTINI (E.-N). **Les Couleurs réelles en Photographie.** Historique et discussion des procédés actuels d'après les travaux de MM. CH. CROS, DUCOS DU HAURON, LIPPMANN, etc. Avec figures dans le texte et un portrait avec autographe de M. DUCOS DU HAURON. 1 vol. in-16 de 104 pages. . . . . fr. **1** »

Cette étude est écrite d'une façon très consciencieuse et remplit parfaitement le programme contenu dans son titre. La lecture en peut être conseillée à toute personne qu'intéresse le si captivant problème des couleurs en photographie.

SANTINI (E.-N). **La Photographie à travers les Corps opaques.** Par les rayons électriques, cathodiques et de Rœntgen, avec une étude sur les images photofulgurales. 1 vol. in-16 de 100 pages, illustré de 17 gravures (4e édition). . . . . fr. **2** »

Le légitime succès de cet ouvrage, qui ne constitue pas un traité de radiographie, mais un exposé des phénomènes qui ont amené l'emploi des rayons X, l'a conduit à sa quatrième édition.

Cette nouvelle édition est d'autant plus intéressante que la théorie, dépourvue de toute démonstration scientifique aride, est à la portée de tout le monde.

SANTINI (E.-N.). **La Photographie des Effluves humains.** 1 vol.in-8o de 130 p. illustré de nombreuses reproductions . . . fr. **3 50**

Ce livre se divise en deux parties : 1o La force psychique ; 2o Photographie des effluves humains.

Dans la *première partie*, qui est à proprement parler une étude historique et anecdotique, l'auteur passe en revue les diverses hypothèses relatives à l'existence et à la manifestation du fluide dépendant de la *force psychique* lequel fut appelé, selon les temps, éther, fluide astral. od, etc.

La *deuxième partie* vise plus particulièrement le côté expérimental de la question : photographie de l'od, des effluves digitaux, thermiques, humains.

SANTINI (E.-N.). **La Photographie devant les Tribunaux.** 1 vol. in-16 de 140 pages . . . . . fr. **2** »

Recueil des Jugements et Arrêts intéressant les Photographes.

TISSANDIER (M.). **La Pratique expérimentale radiographique.** *Manuel des applications générales des rayons Rœntgen.* Un volume avec planches explicatives et nombreuses figures . . . . . fr. **2** »

TRANCHANT (L). **Le Vade-mecum du Cycliste Amateur-Photographe.** 1 vol. in-18 broché, de 50 pages, illustré. . . . fr. **1** »

TRANCHANT (L.). **Microphotographie simplifiée** (Petit Traité de). 1 vol. av. fig. explic. et reproductions en photogravure. . . fr. **2** »

TRUTAT (EUG). **Papiers photographiques positifs par développement** (Les). 1 vol. broché avec figures. . . . . fr. **2 50**

TRUTAT (EUG.). **Les Epreuves à Projection.** Tirages par contact, tirages à la chambre noire, tirages par transfert, coloriage, montage. 2e édition, 1 vol. in-16, de 72 pages broché, illustré de nombreuses gravures . . . . . fr. **1** »

TRUTAT (EUG.). **La Lanterne à Projections.** 1 vol. in-16. 104 pages, illustré de 38 gravures dans le texte . . . . . fr. **1 25**

TRUTAT (EUG.). **Traité Général des Projections.** — Tome I. — Description des appareils. — Divers modes d'éclairage. — Confection des positifs. — Épreuves mouvementées. — La leçon à l'école, au lycée, à la Faculté. — Conférences scientifiques, géographiques, humoristiques. — Disposition de la salle, etc. etc. 1 vol. grand in-8° de 400 p. illustré de 185 gravures. . . . . fr. **7 50**

Tome II. — Projections Scientifiques, Applications à l'Histoire Naturelle, à la Météorologie, à l'Astronomie, à la Chimie, à la Physique. 1 vol. in-8° de 280 pages, avec 137 figures et 1 planche hors texte . . . . . fr. **4 50**

Personne n'ignore que M. TRUTAT est un des premiers vulgarisateurs de la lanterne à projections et des conférences illustrées.

L'auteur nous décrit en détail les procédés de fabrication et de montage des épreuves transparentes de toutes espèces ; il nous initie aux trucs de la projection animée.

L'ouvrage n'est donc pas seulement *technique et descriptif*, il est par dessus tout *pratique*. C'est un guide précieux pour les sociétés, les écoles, les conférenciers qui font usage des projections ; c'est un conseiller avisé pour les personnes qui veulent apprendre à faire des conférences. Toute la troisième partie est consacrée à ce sujet.

---

VOIRIN (J.). **Manuel Pratique de Phototypie.** Manuel pratique à l'usage des amateurs et des praticiens. 1 vol. de 90 p. avec nombreuses gravures et deux phototypies hors texte . . . . . fr. **1 25**

---

## PETITE BIBLIOTHÈQUE DE LA PHOTO-REVUE

1° **Les Négatifs sur papier**, avec gravures . . . . . **0 60**
2° **Le Développement automatique à deux cuvettes** . . . . **0 60**
3° **Le Procédé à la gomme bichromatée** . . . . . **0 60**
4° **Les Surprises du Gélatino** . . . . . **0 60**
5° **Les Petites Misères du Photographe** . . . . . **0 60**
6° **Le Développement lent** . . . . . **0 60**
7° **La Vérité en Photographie** par l'Objectif et par le Sténopé. . **0 60**
8° **La Théorie du Développement** . . . . . **0 60**
9° **Les Ennemis du Laboratoire** . . . . . **0 60**
10° **Essai de Stéréoscopie Rationnelle** . . . . . **0 60**
11° **Cartes postales, Lettres et Menus photographiques** (Les) . **0 60**
12° **Origines de la Photographie** (Les). . . . . **0 60**
13° **Photo-Bijoux** (Les). . . . . **0 60**

---

## LES PETITS TRAVAUX DE L'AMATEUR PHOTOGRAP

1er volume avec nombreuses gravures. . . . . **0 60**
2e — — — . . . . . **0 60**
3e — sous presse . . . . . **0 60**

Cette série sera continuée.

# OUVRAGES ILLUSTRÉS PAR LA PHOTOGRAPHIE

## D'APRÈS NATURE

BASTIDE (J. B.). **La Petite Maison.** Une plaquette in-8° illustrée par la photographie d'après nature. Illustrée en couleurs . . . . . fr. **6** »
Illustrée en noir . . . . . fr. **3 50**

---

BERGON ET LE BÈGUE. **Le Nu et le Drapé en plein air.** Un vol. in-8° de 46 p. illustré de nombreuses reproductions en phototypie obtenues par la photographie d'après nature . . . . . fr. **3 50**

---

BOISSONNAS (F.). **Un Régal.** 24 planches en photocollographie réunies en un bel album dépliant sous couverture toile artistique. fr. **10** »

---

BOISSONNAS (F.). — **Un Dessinateur en Herbe.** Album dépliant de 16 planches en photocollographie . . . . . fr. **6** »

---

CLARETIE (JULES). **Mariage Manqué.** 1 vol. in-8° de 26 p. illustré par la photographie d'après nature . . . . . fr. **6** »
Tirage à 500 exemplaires numérotés.

---

DAUDET (ALPHONSE). **L'Elixir du Révérend Père Gaucher.** Texte de A. DAUDET, illustration photographique d'après nature de H. MAGRON.
Il a été tiré de cet ouvrage :
26 exemplaires imprimés sur papier impérial du Japon avec une suite de gravures avant la lettre sur chine ; numérotés à la presse de 1 à 26. fr. **100** »
75 exemplaires imprimés sur papier vergé à la cuve avec une suite de gravures avant la lettre sur chine ; numérotés de 27 à 101 . . fr. **50** »
400 exemplaires imprimés sur papier vergé à la cuve numérotés de 102 à 501 . . . . . fr. **25** »
Planches héliographiques, photogravure en creux, de P. DUJARDIN, tirées dans le texte, sur les presses de EUDES et CHASSEPOT, typographie en caractères gothiques de MERSCH, couverture artistique en couleurs tirée en héliogravure.
Cet ouvrage a obtenu
Le *Diplôme d'honneur à l'Exposition du Livre*, 1894. La *Grande Médaille de Vermeil*, décernée par la *Société française de Photographie*, à la meilleure application de la photographie à l'illustration du Livre : Les deux plus hautes récompenses.

---

LECLERC (ÉMILE) **Croquis Parisiens.** Une jolie plaquette sur beau papier avec 46 illustrations phototypiques de Grossberger. fr. **3 50**

---

POTEZ (HENRI). **Simplotte** (nouvelle). Illustrations photographiques d'Augustin BOUTIQUE, de Douai. — L'ouvrage forme une plaquette avec nombreuses planches photocollographiques . . . . . fr. **3 50**

---

LAVALLEY (G.). **Le Maître de l'œuvre de Norrey.** Légende normande. Nouvelle édition avec illustrations par la photographie d'apr s nature, par H. MAGRON. 1 vol. in-4° de 100 p . . . . . fr. **6**

LAVALLEY (G.). **Un Chanoine enlevé par le Diable**. Légende normande, illustrée de seize reproductions aux encres grasses, d'après des clichés photographiques de personnages, motifs d'architecture, pris sur nature par MAGRON. Epuisé.

LE BÈGUE (RENÉ). **Douze petites Etudes de Femmes**. Photographies imprimées en photocollographie, formant 1 album de 12 planch., sous cartonnage spécial. . . . . fr. **2** »

RATISBONNE (LOUIS.) **Petite Mère**. Poésie. Illustrée de 8 planches en phototypie, reproduisant les photographies de E.-D. DE NANCY. fr. **2** »

ROUET. **Le Loup et l'Agneau**. Adaptation photographique, illustrée par *la Photographie d'après nature*, de la fable de LA FONTAINE. 6 pl. en photographie, réunies en un album dépliant et renfermées dans un étui artistique . . . . . fr. **2** »

## ÉPREUVES ARTISTIQUES D'APRÈS NATURE

Reproduction par l'Héliogravure de trois compositions choisies parmi, celles qui ont le plus contribué à la consécration du remarquable talent de M. BOISSONNAS.

1° **Les Troglodytes.** — Cette planche devenue classique est indiscutablement la plus belle composition photographique d'après nature qui ait été faite.

Reproduite par l'héliogravure, elle mesure 1m05 de haut sur 0m80 de large. . . . . fr. **20** »

2° **Etude de tête.** — Magnifique planche reproduite par l'héliogravure mesurant 1m05 sur 0m80 . . . . . fr. **15** »

3° **Effet de neige sous bois.** — Magnifique planche reproduite par l'héliogravure mesurant 0m80 sur 0m60. . . . . fr. **12** »

L'exécution matérielle de ces planches a été l'objet d'une sollicitude toute particulière. L'éditeur a tenu à honneur d'obtenir un résultat digne des compositions qu'il avait à interpréter. — Il semble impossible de trouver des estampes plus harmonieuses dans l'ensemble comme aussi plus expressives dans le rendu, même dans l'œuvre de nos aquafortistes les plus estimés.


# PHOTO-MAGAZINE

**REVUE ILLUSTRÉE DE PHOTOGRAPHIE**

*Littéraire, Artistique, Humoristique*

Cette publication, répond par son caractère spécial aux desiderata des Amateurs, tout en intéressant par ses articles littéraires et ses illustrations, les personnes qui ne font pas de Photographie.

Sa place est, par suite, toute marquée sur la table du salon de toute famille qui compte un Amateur-Photographe.

# GUIDES, RÉCITS DE VOYAGE, ETC.

**BERGERET (Collection des Albums).** — Albums grands in-4° de 100 Vues photocollographiques, sous couverture simili-japon :

**Les Villes d'eaux de l'Est.** — Album contenant 100 vues de sites les plus goûtés des principales villes de cette contrée ; ces vues sont groupées avec goût en pages in-4° raisin, tirées sur papier de luxe, le tout sous couverture illustrée . . . . . fr. **3 50**

**Huit jours dans les Vosges.** — Album de même format, même genre, comprenant les principales villes des Vosges ; Gérardmer et ses environs, etc. . . . . fr. **3 50**

**L'Hiver à Cannes.** — Album comprenant Cannes et les principaux sites, le château-fort, le carnaval de Cannes, bataille de fleurs, etc. fr. **3 50**

**La Côte-d'Azur.** — De Saint-Raphaël à Menton, Fréjus, Cannes, Nice, Villefranche, Beaulieu, Monaco, Monte-Carlo, Menton . . . . . fr. **3 50**

**Nancy.** — Place Stanislas, Hôtel-de-Ville (intérieur et extérieur). Arc de Triomphe et tous les monuments et points intéressants de la ville. fr. **3 50**

**Paris en Italie par le Saint-Gothard** . . . . . fr. **3 50**

**Lucerne et ses environs.** — 1 Album de 85 vues . . . . . fr. **3 50**

**Guide-Album du Velay** (Le Puy et ses environs) . . . . . fr. **4 50**

---

BERTOT (J.). **PHOTO-GUIDES du Touriste aux Environs de Paris.** 4 vol. illustrés de 400 dessins, par CONRAD, et de 12 cartes et plans dressés sous la direction de l'auteur, indiquant les principaux sites à photographier et donnant à l'amateur toutes indications utiles pour ses excursions.

1er vol. Seine. — 2e Seine-et-Oise. — 3e Seine-et-Marne. — 4e Grande banlieue

Prix de chaque volume élégamment relié . . . . . fr. **2 50**

---

BERTOT (J.). **GUIDES DU CYCLISTE et du Chauffeur en France.** — 12 vol. 200 p. avec cartes, plans, itinéraires, chaque vol. fr. **3** »

1° De **Paris à Grenoble,** Lyon et Marseille (Haute-Bourgogne, Dauphiné, Provence. 1 volume.

2° De **Paris à Bordeaux,** Bayonne et La Rochelle (Touraine, Poitou, Bordelais). 1 volume.

3° De **Paris à Brest, Nantes** (Bretagne). 1 volume.

4° De **Paris à St-Malo,** Cherbourg et Le Havre (Normandie). 1 volume.

5° De **Paris à Metz** et Strasbourg (Champagne, Lorraine, Alsace). 1 volume.

6° De **Paris à Belfort** et Genève (Basse-Bourgogne, Franche-Comté, Jura, Vosges). 1 volume.

7° De **Paris à Perpignan** et Nîmes (Bourbonnais, Auvergne, Languedoc). 1 volume.

8° De **Paris à toutes les localités** des Environs, dans un rayon de 80 kilomètres. 1 volume.

9° **Excursions** aux environs de Paris. 1 volume.

10° Les **Côtes de France,** (Manche, Océan, Méditerranée). 1 vol.

11° De **Paris à Toulouse** et aux Pyrénées (Centre, Gascogne, Pyrénées). 1 volume.

12° De **Paris au Nord** de la France (Artois, Picardie, Haute-Champagne). 1 volume.

Avec le guide d'une région, on peut voyager, non seulement dans les sens de l'itinéraire qui sert de titre au volume, mais sur tous les itinéraires possibles, en suivant une orientation quelconque, de sorte que le cycliste qui possède la collection complète des Guides, peut parcourir la France en tous sens. Les Guides Bertot, clairement écrits, imprimés en beaux caractères, conviennent parfaitement à tous les cyclistes, à tous les voyageurs.

BERTOT (J.). **Carte du Cycliste aux environs de Paris** 3 »

BERTHAULT (LÉON) **Jumièges.** Notes historiques, pittoresques et archéologiques sur les ruines de l'Abbaye de Jumièges, avec reproductions photographiques de RENÉ DUVAL. . . . . fr. **3 50**

BOISARD (P.). **Un Tour en Corse.** 1 vol. in-8°. . . . fr. **3** »

Récit de voyage, illustré par la Photographie d'après nature, contenant 21 phototypies dans le texte et 5 planches hors texte d'après les photographies de l'auteur.

DAULLIA (E.). **Le Tour du Mont-Blanc.** 1 vol. in-8° jésus de 305 p. illustré de 16 pl. en photocollographie . . . . . fr. **7 50**

DAULLIA (E). **Au Pays des Pyrénées.** Relation de voyage à Arles, Nimes, Cette, Narbonne, Toulouse, Luchon, Lourdes, Cauterets, Pau, Biarritz, Hendaye, Arcachon, Bordeaux. — 1 vol. broché in-8° raisin, avec 24 planches en photocollographie. . . . . fr. **10** »

DE CAVILLY (GEORGES). **En Savoie (Huit jours en).** Excursions des membres du Congrès Photographique de 1902. 1 vol. in-8° jésus avec nombreuses photographies (27×19) . . . . . fr. **5** »

**Toulouse, Carcassonne, Les Pyrénées.** — Compte-rendu de la session du Congrès de Photographie 1901. — Une plaquette illustrée par la photographie d'après nature (27×19). . fr. **3 50**

# EXPOSITIONS

MENDEL (CHARLES). **Livret-Guide du Photographe à l'Exposition universelle** de 1900. 1 vol. in-18 de 192 pages, illustré de nombreuses gravures. . . . . fr. **0 75**

**Exposition d'Art photographique de Bruxelles** (album de l'). 1896, édition de grand luxe, contenant 28 pl. imprimées en différentes teintes, reproduites en simili-gravure et choisies parmi les œuvres les plus remarquables de l'Exposition. . . . . fr. **10** »

**Exposition d'Art Photographique du Photo-Club Roannais** (catalogue illustré de l'). 1897, 1 vol. in-8° raisin de 104 p. illustré de nombreuses reproductions photo-mécaniques . . . fr. **1** »

NIEWENGLOWSKI. **La Photographie en 1892.** Première Exposition internationale de Photographie. Progrès de la chromophotographie. Union nationale des Sociétés photographiques de France. Enseignement de la photographie, etc., etc. 1893. 1 vol. in-16 de 125 p. . . . . fr. **1** »

# CARNET-NOTES
## DU PHOTOGRAPHE-AMATEUR

Contenant : 1° Une carte d'identité.— 2° L'indication des autorisations nécessaires pour photographier dans les monuments et lieux publics. — 3° Des tableaux pour l'inscription des plaques posées. — 4° Un tableau pratique des temps de pose. — 5° Un formulaire. — 6° Un aide-mémoire. — 7° Un indicateur d'éclairage. — 8° Des pages blanches pour notes.

**Elégant carnet de poche,** relié toile, titre or. . . . . **1** fr.

# PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

MENDEL (CHARLES). **Agenda du Photographe et de l'Amateur.**
1 vol. in-8° jésus de 300 p. illustré de nombreuses gravures . . . fr. **1** »

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Année 1895 . . . . . | 1 franc | . . . . | franco | 1 fr. 75 |
| — 1896 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1897 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1898 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1899 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1900 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1901 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1902 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1903 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |
| — 1994 . . . . . | 1 | — . . . . | — | 1 fr. 75 |

Lorsque plusieurs Agendas nous sont demandés ensemble nous faisons l'envoi par colis postal et le port est le même que pour un seul, quel qu'en soit le nombre.

L'Agenda CHARLES MENDEL paraît régulièrement tous les ans depuis **1895**. Il est attendu chaque année avec impatience par les amateurs photographes, qui s'en disputent les éditions. Il contient tous les ans de nombreux renseignements photographiques, un formulaire, une partie scientifique, une partie littéraire et humoristique très goutée par les lecteurs. Enfin, un concours doté de nombreux prix est ouvret entre tous les lecteurs de cette publication, qui constitue sans contredit le plus grand succès de librairie photographique.

---

MENDEL (CHARLES). **Annuaire des Amateurs de Photographie, des Sociétés et des Hôtels ayant chambre noire.** — 1903. 1 vol. in-8° de 500 pages relié (26×18) . . . . . fr. **10** »

Cet annuaire est destiné à servir de trait d'union entre les amateurs photographes du monde entier.

La *première partie* comprend la liste, par ordre alphabétique, des amateurs et photographes : *a*) de Paris et du département de la Seine ; *b*) des départements ; *c*) de l'étranger ; la liste des Sociétés photographiques de France et de l'étranger ; enfin la mention des cours publics de photographie.

La *deuxième partie* mentionne les principales localités de France, des colonies et de l'étranger présentant des ressources au point de vue photographique, c'est-à-dire pourvues, soit d'un *Correspondant* accrédité de la *Photo-Revue*, soit de Sociétés locales d'amateurs, soit enfin de photographes, professionnels ou amateurs, offrant obligeamment leurs services aux amateurs. Cette section est complétée par une liste des hôtels munis d'une chambre noire.

La *troisième partie* comporte des renseignements d'utilité générale : une revue chronologique des événements photographiques de l'année écoulée ; des tableaux de coefficients, de conversion de mesures étrangères, de formats, etc.

---

**PETIT PHOTOGRAPHE**. (Le) mensuel, organe populaire de vulgarisation et de renseignement mutuel spécialement destiné aux débutants,
Abonnement annuel pour le monde entier. . . . . fr. **1** »

---

**PHOTO-REVUE**, journal des Amateurs et des Photographes, *paraissant le dimanche*. — En vente chez tous les Libraires et dans les Gares.

| | |
|---|---|
| Le numéro . . . . . | fr. **0 15** |
| L'abonnement annuel. France et Algérie . . . . . | fr. **6** » |
| — — Union postale. . . . . | fr. **8** » |
| Collections complètes de la *Photo-Revue* | |
| Du 15 avril 1893 au 15 avril 1895 (34 numéros) . . . . . | fr. **5** » |
| — 15 — 1895 au 15 — 1896 (24 — . . . . . | fr. **3 50** |
| — 15 — 1896 au 15 — 1897 (24 — . . . . . | fr. **3 50** |
| — 15 — 1897 au 15 — 1898 (24 — . . . . . | fr. **3 50** |
| — 15 — 1898 au 15 — 1899 (24 — . . . . . | fr. **3 50** |
| — 15 — 1899 au 15 — 1900 (24 — . . . . . | fr. **3 50** |
| — 15 — 1900 au 1er janv 1901 (38 — . . . . . | fr. **4 50** |
| — 1er janv. 1901 au 1er 1902 (52 — . . . . . | fr. **6** » |
| — 1er — 1902 au 1er — 1903 (52 — . . . . . | fr. **6** » |
| — 1er — 1903 au 1er — 1904 (52 — . . . . . | fr. **6** » |

**PHOTO-REVUE, Edition de Luxe**, paraissant le même jour que l'édition ordinaire.

Le numéro. . . . . fr. **0 25**
L'abonnement annuel, France et Algérie . . . . . fr. **12** »
— — Etranger. . . . . fr. **15** »

Cette édition comprend le texte de la *Photo-Revue* ordinaire, imprimé sur beau papier à grandes marges. Chaque numéro contient des gravures hors texte, des encartages et des suppléments du plus grand intérêt.

**REVUE DES SCIENCES PHOTOGRAPHIQUES** (Photo-Physique. — Photo-Chimie.— Applications Scientifiques et Industrielles), paraissant mensuellement.

Abonnements : France, **20** fr. — Etranger : **25** fr.

**REVUE ILLUSTRÉE DE PHOTOGRAPHIE**, donnant sous forme de fascicules *mensuels* tout ce qui constitue l'édition complète de luxe de la *Photo-Revue*, sauf la partie *Boîtes aux lettres*, *Nouveautés*, *Annnonces*.

*Abonnement* : { France et Algérie . . . . . fr. **8** par an.
Etranger. . . . . fr. **10** —

La REVUE ILLUSTRÉE DE PHOTOGRAPHIE, forme chaque année un beau volume in-8 jésus de plus de 300 pages, illustré de nombreuses planches hors texte et d'un grand nombre de figures et contenant, sous forme d'encartages, des suppléments qui augmentent encore le puissant intérêt de cette belle publication. (Les années 1900, 1901, 1902 et 1903 sont en vente.
Chaque. . . . . fr. **6** »

**L'ANNÉE PHOTOGRAPHIQUE** *paraît tous les ans* et forme une Revue complète du mouvement de la Photographie pendant l'année écoulée : Découvertes — Perfectionnements — Nouveautés — Applications. — Formules nouvelles, etc. — Chaque année forme un beau volume avec nombreuses gravures et planches hors texte . . . . . fr. **3** »
Paraît depuis 1899.

# A LA MÊME LIBRAIRIE

ARGY (D'). **Les Téléphones à Haute voix.** 1 vol. in-16 de 122 p. avec 17 croquis originaux. . . . . fr. **2** »
Instructions détaillées et précises pour la construction et la réussite de ces appareils.

BELEZE (MARGUERITE). **Conseils aux Amateurs pour faire une Collection de papillons.** 1 vol. in-16 de 82 p. illust. de 27 fig. . . fr. **1** »

BERGMANN (F.). **Le Petit Electricien.** 3e édition, 1 vol. in-16 de 100 p., illustré de 55 fig. et plans de pose . . . . . fr. **1** »

BOSSAKIÉWICZ **Manuel du Collectionneur de timbres-poste.** 1 vol. de 252 p., illustré de 227 fig. et reproductions . . . fr. **3** »

CHAPLOT. **La Théorie et la Pratique des Jeux d'esprit.** 1 vol. in-8° 214 p. avec 400 modèles de problèmes . . fr. **3 50**

COUPIN (H.) Doct. ès-scienc. **Ce qu'on peut voir avec un petit Microscope.** 1 vol. in-16 de 120 p. avec 10 pl. renfermant 263 fig. dessinées d'après nature par l'auteur . . . . . fr. **2** »

DONNADIEU (A.-L.). **St Suaire de Turin devant la Science** (Le) 1 vol in-8° raisin avec nombreuses figures et planches hors texte . **10** »

DROUIN (F.). **L'Acétylène.** 2e édition, revue et augmentée, 1 vol. in-8° de 210 p. illustré de 52 fig. . . . . fr. **3 50**

GAILLARDIE (Dr) **Les Poids anciens des Villes de France** Un album in-4 écu relié en pleine toile . . . . . fr. **10** »

HUCHE (G.). **Conseils pratiques aux Amateurs d'électricité.** Pour la fabrication économique des piles, sonneries, accumulateurs, allumoirs, appareils de sûreté, etc. 4e édition revue et augmentée, 1 vol. in-16 de 80 p. illustré de 59 fig. . . . . fr. **1** »

LABITTE (A.). **Traité élémentaire du Blason.** 1 vol. in-8° de 280 p. illustré de 562 fig. explicatives et accompagné d'un vocabulaire propre à cette science.
Broché . . . . . fr. **3 50**
Relié genre Bradel . . . . . fr. **6** »

LABITTE (A.). **Les Manuscrits et l'Art de les orner.**
Trois livres composent ce magnifique ouvrage :
1° Le premier est consacré à un aperçu général sur les manuscrits et leur ornementation à toutes les époques ;
2° Le deuxième contient des descriptions fac-simile et spécimens de manuscrits depuis le VIIIe siècle jusqu'au XVIIe siècle ;
3° Le troisième traite de l'*Enluminure Moderne.*
Avec 286 reproductions, la plupart en pleine page . . . . . fr. **20** »
Relié demi-chagrin . . . . . fr. **27 50**
Reliure d'amateurs, coins, tête dorée . . . . . fr. **30** »
Il a été tiré de cet ouvrage 15 exemplaires numérotés à la presse sur papier du Japon, des manufactures impériales de l'Insetsu-Kioku, à Tokio . . . . . fr. **100** »

LEMERCIER DE NEUVILLE. **Les Pupazzi Noirs.** Ombres animées, construction du théâtre, machination des personnages, intermèdes et pièces, cinquante trois modèles d'ombres, cinquante-six planches détaillant le mécanisme. 1 vol. de 310 p. in-8° . . . . . fr. **6** »

MATHET (L.). **L'Eclairage à l'Acétylène.** 1 brochure in-8°, illustrée d'un dessin. . . . . fr. **0 50**

NIEWENGLOWSKI. **Le Radium.** 1 vol. broché avec figures explicatives et résultats d'expériences . . . . . fr. **2** »

PERROUX (JULES). **Manière de fabriquer soi-même les Capuchons à incandescence par le gaz.** 3e édition 1 brochure in-16 de 32 p. illustrée de 7 fig. . . . . fr. **1** »

**La Maison Charles MENDEL entrera volontiers en relations avec MM. les Amateurs ou Professionnels qui désireraient faire éditer leurs Travaux. soit à leur compte soit au sien et ce, par tous Procédés.**

**Carnets d'Excursions** de la *Photo-Revue*. — Petits carnets format de poche, tout préparés pour inscrire tous renseignements relatifs aux clichés qu'on a l'occasion de prendre au cours d'une excursion, avec toutes les indications utiles. — La douzaine **0 75**, le cent **5** fr.

Envoi franco d'un carnet à titre de spécimen, sur simple demande.

**Cartes Postales Illustrées** Nous avons établi pour nos Clients, des rectos de Cartes postales portant en impression typographique, les mentions exigées par l'Administration des Postes, et qu'il suffit de coller au dos d'une photographie sur **papier quelconque**, pour obtenir des Cartes postales illustrées. — Elles offrent à l'Amateur, l'avantage de leur permettre d'envoyer à leurs amis, sous forme de carte postale, des photographies originales, dont la valeur est d'autant plus grande pour le Collectionneur, qu'on n'en trouve de semblables nulle part dans le commerce.

Le paquet de 25 recto, **0.25** . . . . . franco **0.35**

**Papier à Lettres** spécial pour les Amateurs de photographie portant en tête une scène photographique.

La boîte complète . . . . . **1.25**

**Classement des Clichés** Cahiers spéciaux pour le classement méthodique et facile des clichés négatifs avec feuilles de numéros à coller sur les clichés et étiquettes à coller sur les boîtes.

Le cahier **0.60**, franco **0.75**. — La douzaine **6** fr., franco **6** fr. **75**.

**Photo-Charges** Dessins lithographiés, format 50-65, tirés en deux teintes et donnant à la reproduction l'illusion d'une photographie directe. Chacun de ces dessins représente un type déterminé, soldat, cuisinier, hercule, etc., *moins la tête*. On place dans l'échancrure réservée à cet effet la tête de la personne dont on veut faire le *portrait-charge* et on photographie le tout.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Un sujet au choix | **2** fr., | franco | **2 75** |
| Trois — — | **5** fr. | — | **6** » |
| Six — — | **9 50** | — | **10 50** |

**Albums** Albums de 12 feuillets pour coller les épreuves, cartonnés. — Article de **Réclame** très avantageux pour 6 1/2 × 9, **0.45** ; 9 × 12, **0.60** ; 13 × 18, **0.95**. — Par 12, 10 0/0 de remise.— Port en sus.

EN VENTE PARTOUT. — 15 CENTIMES LE NUMÉRO

**PHOTO-REVUE**

Journal des Amateurs et des Photographes

**PARAISSANT TOUS LES DIMANCHES**

**Abonnements** : UN AN. — FRANCE, **6** fr. — ÉTRANGER, **8** fr.

Imp. D. Antoine, St-Quentin. — 9634

MÉDAILLE D'OR
EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900

Maison

# CHARLES MENDEL

Fondée en 1886

pour

la Recherche

la Publication

la Propagation

de

tout ce qui concerne

## LA PHOTOGRAPHIE

LIBRAIRIE PHOTOGRAPHIQUE

Paraît toutes les Semaines — PHOTO-REVUE — 6 fr ucs par An — EN VENTE PARTOUT

*Publications périodiques*

*Revue illustrée de photographie. — Le Petit Photographe.*

*Publications annuelles*

*Agenda du Photographe. — L'Année photographique.*
*Annuaire des Amateurs de photographie.*

OUVRAGES ILLUSTRÉS
PAR LA
**PHOTOGRAPHIE D'APRÈS NATURE**

ALBUMS ET CATALOGUES D'EXPOSITIONS

**BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE DE PHOTOGRAPHIE**
Comportant à l'heure actuelle plus de 100 volumes qui embrassent tout l'ensemble des connaissances photographiques

*Épreuves Artistiques*

**Envoi franco du catalogue sur demande**

Eug. MORIEU, Imp.-Grav., 140, Boul. Raspail. (6e) — Téléph.